Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

Bericht vom Bauelemente-Salon Paris

Ein hochwertiger Stereo-Tuner

Digital-Analog-Wandler zur Ziffernanzeige in Meßgeräten

Elektronik für Hobby und Spielwaren

Elektret-Kondensatormikrofon

Zum Titelbild: Das Laufwerk-Chassis des Magnetophon 501 von AEG-Telefunken besteht aus besonders widerstandsfähigem Kunststoffmaterial. Siehe unsere Titelgeschichte auf Seite 292.

B 3108 D

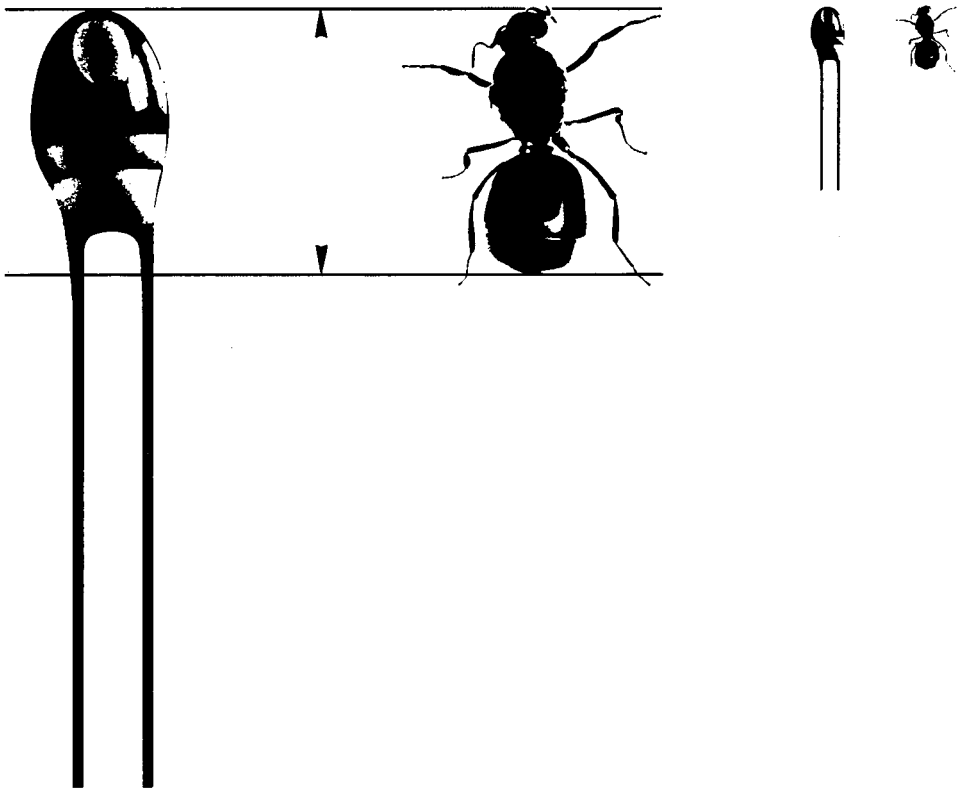
10

2.— DM

Funkschau · 41. Jahrgang Nr. 10
Franzis-Verlag, München

2. Mai-Heft 1969
Erscheint 2mal monatlich

Auslandspreise:
Belgien bfr 40.–
Dänemark dKr 6.05
Holland hfl 2.60
Luxemburg lfrs 30.–
Österreich S 19.–
Schweiz sfr 2.50
Übriges Ausland DM 2.50



Eine Riesenameise? — Nein!

Der Tantal-Tropfenkondensator ist so winzig.
Er wird im Kapazitätsbereich von 0,1—100 µF bei Nennspannung von 3 bis 35 V gefertigt.
Die maximale Speicherfähigkeit, das Produkt aus Kapazität in µF und Nennspannung in V ist mit 300 µC festgelegt. Der TAG ist ein gepolter Kondensator mit Sinteranode und festem Elektrolyten.
Seine besonderen Eigenschaften sind geringer Reststrom, kleiner Scheinwiderstand, weiter Temperaturbereich, lange Lebensdauer und günstiger Preis.

Er wird bevorzugt in der Rundfunk-, Fernseh- und Phonotechnik sowie in der Meß- und Regeltechnik eingesetzt.
Das ausführliche Datenblatt liegt für Sie bereit.
Bitte, fordern Sie es an.

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
8500 Nürnberg, Platenstraße 66
Telefon: **(0911) 4 80 61, Telex: 06-22 212

Im weltweiten ITT Firmenverband SEL

DATAPULSE
DIVISION
SYSTRON + DONNER

Wodurch unterscheidet sich der neue

PULSGENERATOR 100A

vom Modell 101?

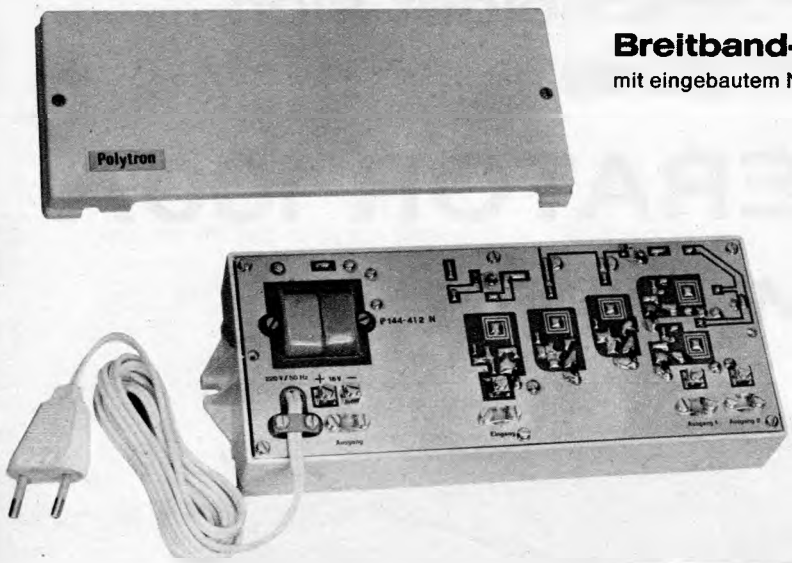
Technische Daten	Modell 100 A		Modell 101	
Folgefrequenz:	< 0,1 Hz	10 MHz	10 Hz	10 MHz
Impulsverzögerung:	35 ns	10 sec	40 nsec	10 msec
Impulsbreite:	35 ns	10 sec	35 nsec	10 msec
Amplitude:	0,5	10 V	0,5	10 V
Impedanz:		50 Ohm		50 Ohm
Anstiegsflanke:		5 nsec		5 nsec
Jitter:		max. 0,15 %		max. 0,15 %
Verzerrungen:		± 5 %		± 5 %
kurzschluß-leerlaufsicher, Einzel- od. Doppelpulsbetrieb, synchroner bzw. asynchroner Gatterbetrieb möglich				
Preis verzollt ab 1. 1. 69:		2600.– + MwSt.		2250.– + MwSt.

Ein Datenblatt mit ausführlichen Spezifikationen senden wir Ihnen auf Wunsch gerne zu.

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 55 · TELEFON 592421 · TELEX 0522106

Polytron

21 Breitband-Verstärker
Breitband-Verteiler-Verstärker



Breitband-Verteiler-Verstärker P144/422 N

mit eingebautem Netzgerät

5 Silizium-Epitaxial-Transistoren

2 Eingänge: VHF, UHF

2 Ausgänge: Bd. 1–5 (im Bedarfsfall: Anschluß von 2 Stammleitungen pro Ausgang)

Verstärkung: Bd. 1–3 (40–250 MHz): 25 dB pro Ausgang
Bd. 4–5 (450–800 MHz): 22 dB pro Ausgang

maximaler Ausgangspegel: 2 x 100 mV (40 dB KMA)
2 x 100 dBµV

Rauschzahl: 3–8 KTo, 5–9 dB

der ideale vierstufige Allbereichsverstärker mit hoher Verstärkung für 2–4 Stammleitungsanschlüssen

Breitband-Verteiler-Verstärker P144/422N brutto: 102.50 DM
unverbindlicher Richtpreis o MwSt.

rauscharme UHF-Breitband-Verstärker

für Kabel- und Direkt-Speisung

1 Eingang: 60 Ω
1 Ausgang: 60 Ω

Verstärkung 450–800 MHz:

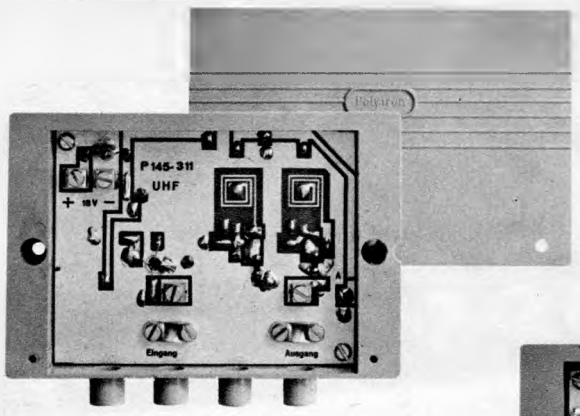
Typ P 145/111 UHF: 10 dB
P 145/211 UHF: 16 dB
P 145/311 UHF: 21 dB

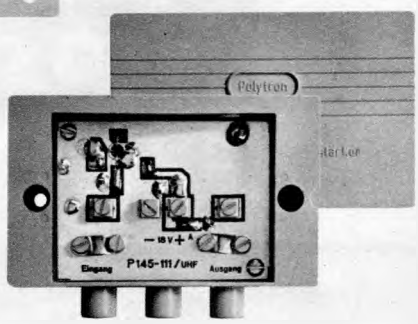
Rauschzahl bei 800 MHz:
4 kTo–6 dB

die idealen UHF-Breitbandverstärker mit niederen Rauschzahlen besonders geeignet für UHF-Weitempfang mit Breitbandantennen.

Unverbindliche Richtpreise o. MwSt.:

P 145/111	UHF	**brutto: 18.50 DM**
P 145/211	UHF	**brutto: 30.– DM**
P 145/311	UHF	**brutto: 46.– DM**





Unser gesamtes Angebot: 21 verschiedene Breitbandverstärkertypen

für jeden Fall den richtigen Verstärker

der Kennzeichnungs-Code:

P144 / 4 2 2 N—eingebautes Netzgerät
└─Anzahl der Ausgänge
└─Anzahl der Eingänge
└─Anzahl der Verstärkerstufen
└─Typen-Bezeichnung

Hinweis: 3- und 4stufige Verteiler-Verstärker haben je einen Endstufentransistor pro Ausgang.

112 N:	32.— DM	431 N:	95.— DM	221:	35.— DM
212 N:	44.— DM	321 N:	76.— DM	321:	53.50 DM
312 N:	89.— DM	421 N:	89.— DM	111 Bd. 1/2:	18.50 DM
412 N:	101.— DM	322 N:	91.— DM	111 Bd. 4/5:	18.50 DM
211 N:	43.40 DM	422 N:	102.50 DM	211 Bd. 3:	29.— DM
311 N:	74.00 DM	211:	29.60 DM	211 Bd. 4/5:	30.— DM
411 N:	88.— DM	311:	52.— DM	311 Bd. 4/5:	46.— DM

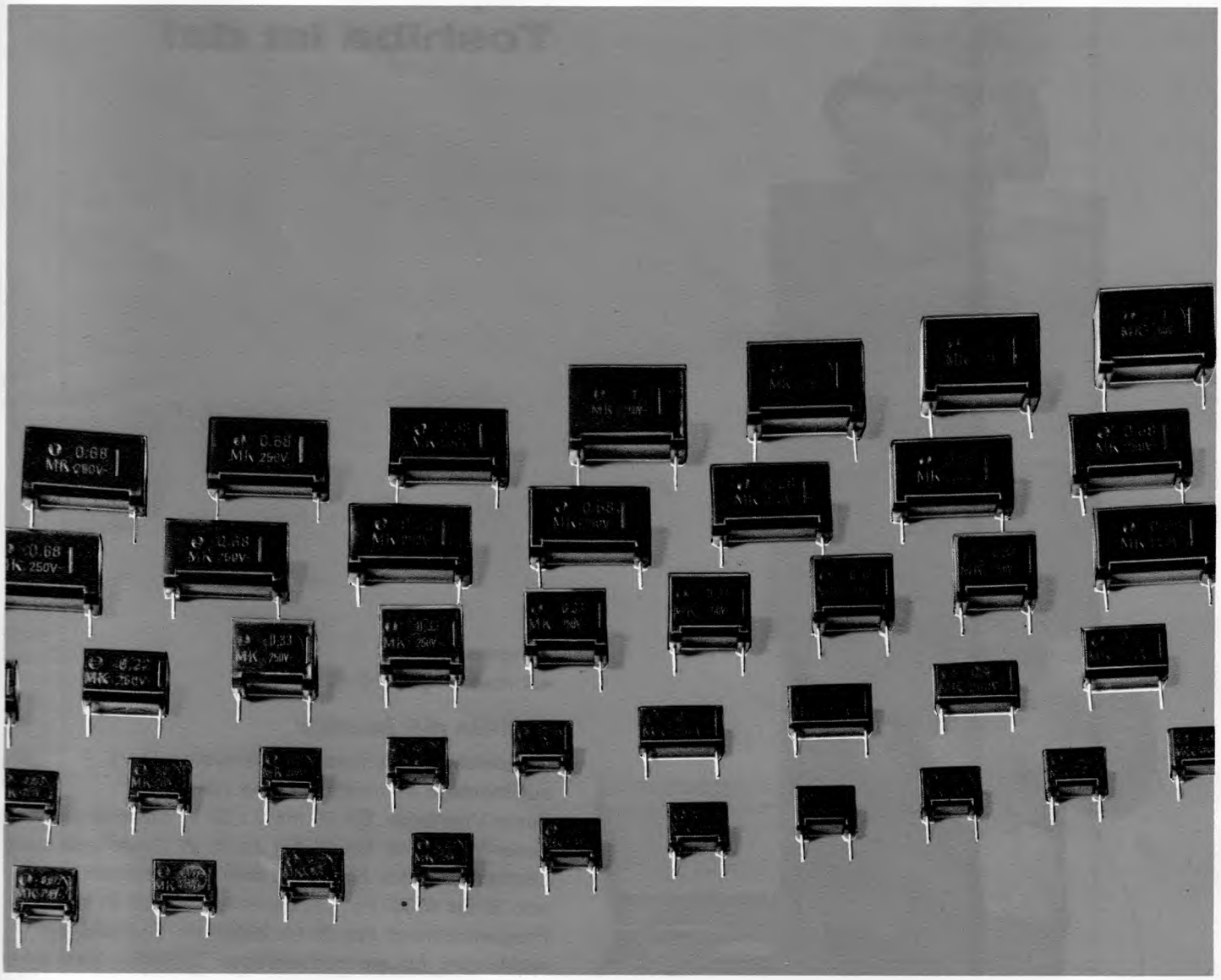
Bruttopreis o. MwSt.

Für den Groß- und Einzelhandel: Katalog und Nettopreislisten!

Polytron-Vertrieb GmbH 7547 Wildbad, Postfach 123, Telefon 0 70 81/2 80

Polytrona AG, CH-6000 Luzern 13, Zihlmattweg 3

Mit den **schwarzen** MK-Kondensatoren von Bosch brauchen Sie nicht rot zu sehen.



Informationsscheck: An Robert Bosch GmbH
Produktgruppe Kondensatoren MK 7
7 Stuttgart-Mühlhausen, Aldinger Straße 72

Bitte senden Sie uns
gegen diesen Scheck Informationsmaterial über
MK-Kondensatoren (mit Muster).

Name _____

Abt. _____

Firma _____

Ort _____

Straße _____

Telefon _____

Kondensatoren
BOSCH

KO 169 a

Pap's Toshiba ist da!

übrigens . . . .
wir machen gute HI-FI Anlagen.

TOSHIBA HI-FI Bausteine

photoelektrisches Tonabnehmersystem C-100 P
zur Montage an handelsübliche Tonarme
Tuner-Verstärker SA-20 mit 2 x 50 W Dauertonleistung
Tuner-Verstärker SA-15 mit 2 x 35 W Dauertonleistung
Lautsprecher-Box SS-51 mit dem Frequenzbereich
von 20 bis 40000 Hz, Lautsprecher-Box SS-41 mit dem
Frequenzbereich von 25 bis 20000 Hz, Spezialentwicklungen für die hochwertigen TOSHIBA-Verstärker

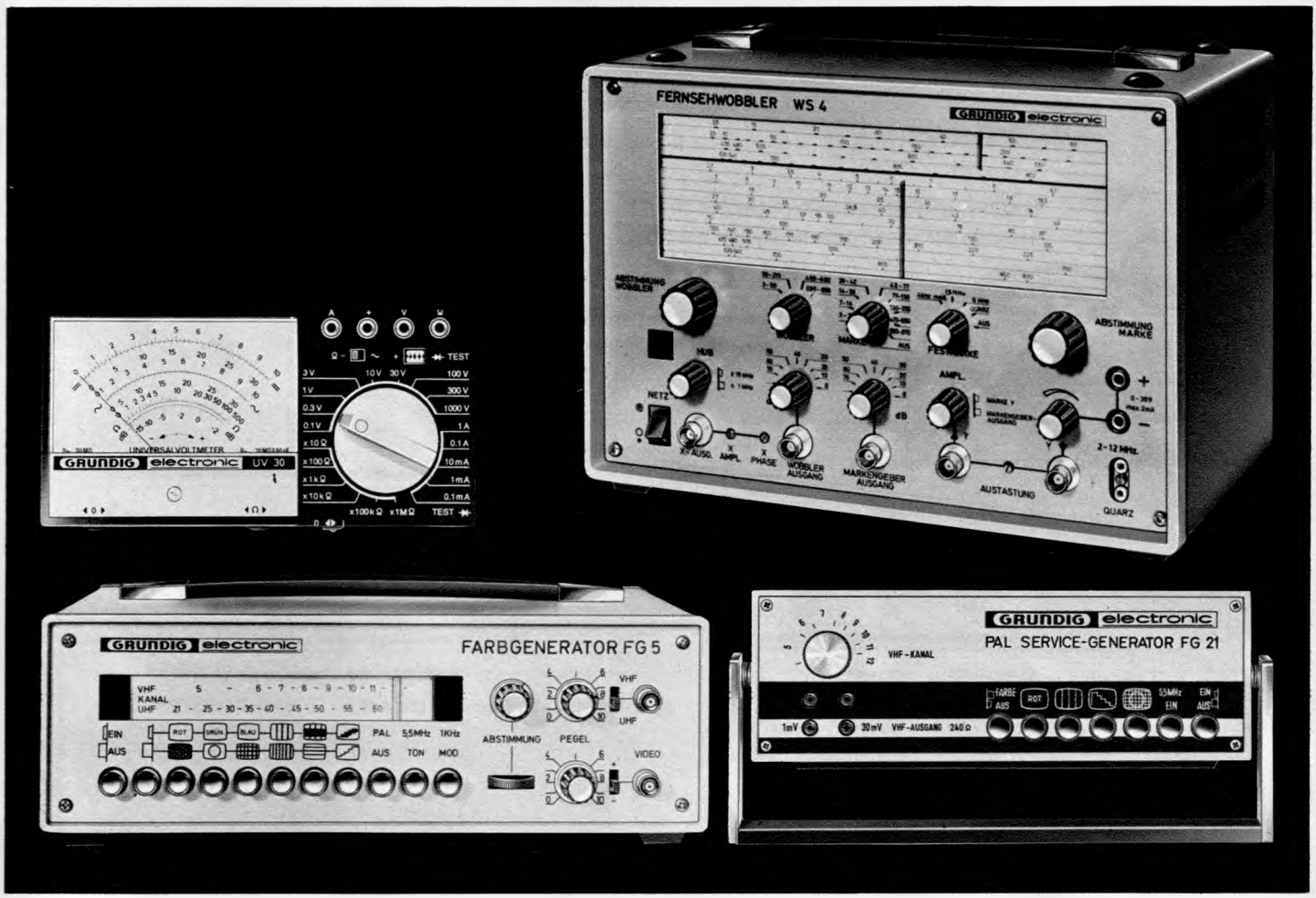
und . . . .
unser Tonstudio ist da. Design Alfons J. Neuhaus

Toshiba

TOSHIBA Europa GmbH 4000 Düsseldorf Achenbachstraße 141 Telefon 0211 / 67 10 27 Telex 858 6435

Kosten senken mit

Meßgeräten



Interessante Neuheiten für den rationellen Service an modernen Geräten der Konsum-Electronic:

Universal-Voltmeter UV 30. Transistorisiert, überall einsatzbereit durch Batteriebetrieb — für Gleich- und Wechselspannung (Eingangswiderstand 30 MOhm), Gleich- und Wechselstrom (Spannungsabfall 100 mV bei Vollausschlag), Widerstandsmessungen (5 Ohm—500 MOhm) und Dioden-Tester.

Fernsehwobbler WS 4. Volltransistorisiert — für alle Abgleicharbeiten an UKW-Empfängern (VHF und UHF) — abstimmbarer Markengeber, moduliert und unmoduliert — Festmarkengeber — Quarzmarken im Bereich 2—12 MHz (Quarze von außen steckbar!) — eingebaute Gleichspannungsquelle (erdfrei).

PAL-Service-Generator FG 5. Volltransistorisiert — für alle Kontrollen am Farbgerät (natürlich auch bei Schwarz-Weiß-Geräten!) — alle Signale durch Drucktasten wählbar — HF-Signal auf VHF und im gesamten UHF-Bereich, kontinuierlich durchstimmbar — Rot-, Grün- und Blaufläche getrennt schaltbar — Graufläche.

PAL-Service-Generator FG 21. Volltransistorisiert — handlich — für alle Kontrollen am Farbgerät, alle 5 Signale durch Drucktasten wählbar, FS-Kanäle 5—12 durchstimmbar, eingebautes Symmetrierglied, eingebaute Netzsteckdose zum Anschluß des Fernsehgerätes (wichtig bei der Erstaufstellung im Hause des Kunden!).

Informationen über Meßgeräte • Fernauge • Digitaltechnik durch GRUNDIG Werke GmbH electronic, Abt. FSZ • Fürth/Bayern
Ruf: 0911/73 20 41 • Telex: 6 32435

Besser sicherer rationeller messen deshalb

GRUNDIG

electronic

Bewährt, zuverlässig, unverwüstlich und preisgünstig:

Meß- und Prüfgeräte von

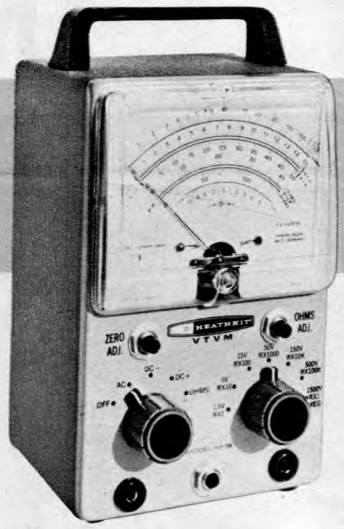
NEU

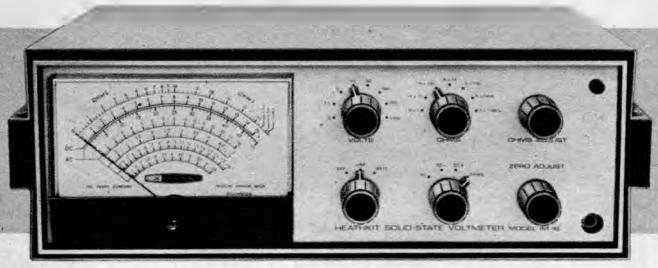
NEU

Alle mit einem * hinter der Typennummer gekennzeichneten Bausätze und Geräte werden mit einer deutschsprachigen Bau- und Bedienungsanleitung geliefert.

Universal-Röhrenvoltmeter IM-18 E*
Bausatz: DM 187.– betriebsfertig: DM 252.–

Universal-Röhrenvoltmeter IM-18 D*
Bausatz: DM 166.– betriebsfertig: DM 237.–

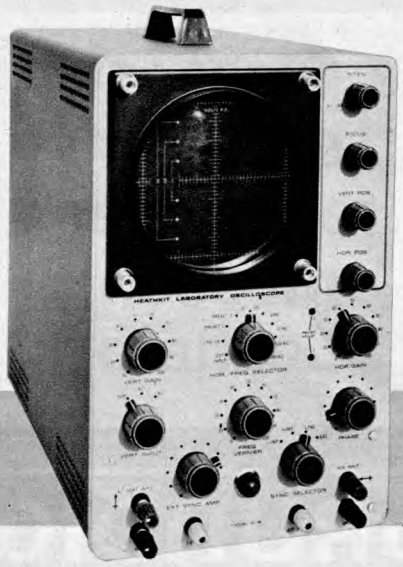




Transistor-Voltmeter IM-16*
Bausatz: DM 313.– betriebsfertig: DM 420.–

FM-Stereo-Generator IG-37
Bausatz: DM 546.– betriebsfertig: DM 788.–

NEU



13-cm-FS-Breitbandoszillograf IO-18*
Bausatz: DM 515.– betriebsfertig: DM 728.–

Transistor-Tester IT-27*
Bausatz: DM 53.–
betriebsfertig: DM 85.–

7-cm-Breitband-Kleinoszillograf IO-17*
Bausatz: DM 419.– betriebsfertig: DM 580.–

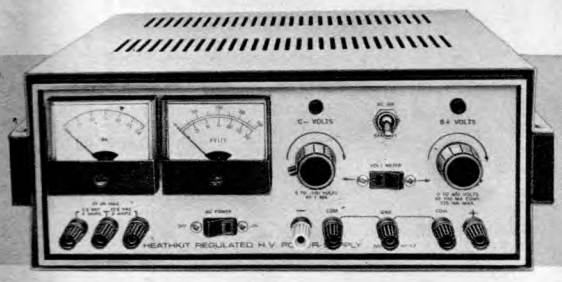
Ausführliche technische Einzelbeschreibungen und den großen HEATHKIT-Katalog mit über 180 weiteren, interessanten Geräten zum Selbstbau oder in betriebsfertiger Form erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des Gutscheines auf der Nebenseite. HEATHKIT-Geräte und -Bausätze ab DM 100.– auch auf Teilzahlung lieferbar – jetzt nur noch 10 % Anzahlung, Rest in 12 bequemen Monatsraten. Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der BRD und nach West-Berlin.

HEATHKIT®

Transistor-Voltmeter IM-17 G*
Bausatz: DM 145.— betriebsfertig: DM 198.—

Niedervolt-Netzgerät IP-18*
Bausatz: DM 175.— betriebsfertig: DM 220.—

Halbleiter-Prüfgerät IT-18*
Bausatz: DM 198.— betriebsfertig: DM 248.—



Labor-Netzgerät IP-17*
Bausatz: DM 399.— betriebsfertig: DM 560.—

Transistor-Prüfgerät IM-36*
Bausatz: DM 436.— Gerät: DM 629.—

Transistor-Stromversorgungsgerät IP-27*
Bausatz: DM 520.— betriebsfertig: DM 736.—

NEU

Impedanz-Meßbrücke IB-28
Bausatz: DM 519.— betriebsfertig: DM 765.—

Die obengenannten Preise für Bausätze und betriebsfertige Geräte verstehen sich einschließl. Mehrwertsteuer.

NEU

Tonfrequenz-Analysator IM-48
Bausatz: DM 379.— betriebsfertig: DM 620.—

Telefonische Bestellungen — auch nachts und an Sonn- und Feiertagen jederzeit unter der Rufnummer 0 61 03—6 89 71 möglich.

HEATHKIT®

HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main
Robert-Bosch-Straße 32—38, Postfach 220

Zweigniederlassung: HEATHKiT-Elektronik-Zentrum
8 München 23, Wartburgplatz 7

Schlumberger Overseas GmbH, **Wien XII,** Tivoligasse 74
Schlumberger Meßgeräte AG, **CH-8040 Zürich 40,** Badener Straße 333, Telion AG, **CH-8047 Zürich 47,** Albisrieder Str. 232

Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1969

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte

_____

_____

(Zutreffendes ankreuzen)

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)

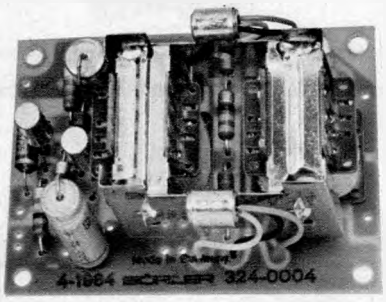
Adapter-Vorsatz

von 12 V auf 6 V
für Auto- und Schiffsbordnetze

Eingang 12 V, Ausgang 6 V/max. 6 A. Transistorbestückung: 2 x 40 314, 1 x 2 N 3055, 1 x BZY 83/C 5 V 6. Abmessungen: 140 x 70 x 40 mm. Best.-Nr. AC 12-6. Betriebsfertig DM **79.—**

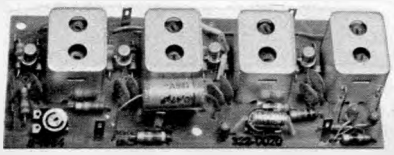
Sonderangebot „Görler-Bausteine"

NF-Verstärker mit Transistor-Bestückung
Solange Vorrat!



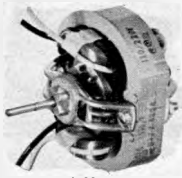
Abmessung mm	Betriebsspannung	max. abgeb. Sprechl.	Best.-Nr.	Preis DM
55 x 75 x 30	6 V + geerdet	1,0 W	GS 12005	19.80
55 x 75 x 30	9 V – geerdet	1,2 W	324-0005	19.80
55 x 75 x 30	21 V – geerdet	1,5 W	324-0004	19.80

4stufiger Transistor-FM-ZF-Verstärker



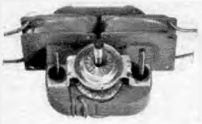
Auf komplett verdrahteter und abgeglichener Leiterplatte. 4 x AF 124. Für Mono- und Stereo-Empfang mit 12 V Versorgungsspannung.
Bandbreite: 200 kHz. Klirrfaktor: 0,6 %.
Max. NF-Ausgangsspannung: 200 mV.
AM-Unterdrückung: 40 dB. AFC-Spannung: ± 0,5 V.
Verstärkung: 74 dB.
Best.-Nr. 322-0020 DM **49.80**

Sonderangebot „Lorenz-Motoren"



Spaltpol-Motor, Typ „E 7516/2" 110/220 V/50 Hz. Drehzahl ca. 3000 U/min. Leistung ca. 4,5 W, 50 VA. Dauerbetriebsmotor, entwickelt für Tonband- bzw. Diktiergeräte nur DM **6.50**

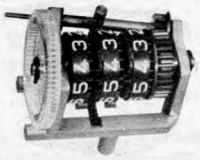
Tonband-Motor
gekapselt in Blechgehäuse. 220 V~, ca. 3000 UpM. Für Dauerbetrieb geeignet. Maße: 35 mm lang, ⌀ 5 mm
nur DM **6.90**



Spaltpol-Motor
Rechts- od. Linksläufer durch Umstecken d. Ankers DM **2.30**
Bei Abn. von 10—19 Stück DM 2.10 ab 20 St. à DM 1.95

Zählwerke 3stellig

(bis 999)
Mit Nullsteller, Maße: 400 x 360 x 300 mm über alles nur DM **1.90**



Vielfach-Taschenmeßinstrumente

mit Spiegelskala

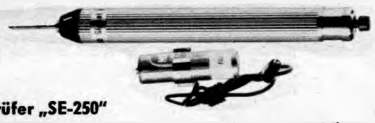
C-1017 AF-105 AS-100 D

Modell „C-1017"
30 000 Ω/V Innenwiderstand b. Gleichsp. 15 000 Ω/V Innenwiderst. b. Wechselspg. Nullpunkt-Korrektion, Meßber.-Schalter. Gleichspg. 5—25—50—250—500 V/2,5 kV. Wechselspg.: 10—50—100—500—1000 V. Gleichstrom: 0—50 µA, 0—2,5 mA, 0—250 mA. Widerstände: 0—60 kΩ, 0—6 MΩ. Decibel: —20 bis +2 2dB
Abmessungen: 115 x 85 x 27 mm.
Komplett mit Batterie und Meßschnüren DM **45.—**

Modell „AF-105"
50 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V~. **Meßbereiche:** Gleichspg.: 0,3/3/12/60/120/300/600/1200 V. Wechselspg. 6/30/120/300/600/1200 V. Gleichstrom: 30 µA/6/60/300 mA/12 A. Widerstände: 10 kΩ/1 MΩ/10 MΩ/100 MΩ. Decibel: —20 bis + 17 dB.
Einschl. schwarzer Luxus-Ledertasche DM **99.80**

Modell „AS-100 D"
100 000 Ω/V=, 10 000 Ω/V~. **Meßbereiche:** Gleichspg.: 3/12/60/120/300/600/1200 V. Wechselspg.: 6/30/120/300/600/1200 V. Gleichstr.: 12 µA/6/60/300 mA/12 A. Widerstände: 2 kΩ/200/2 MΩ/200 MΩ. Decibel: —20 bis + 17 dB, + 15 bis + 31 dB (0 dB = 1 mW bei 600 Ω.)
Komplett mit Prüfschnüren, Batt., Luxus-Ledertasche u. Anleitung DM **139.—**

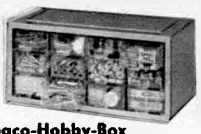
Modell „C-1051"
20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V~. **Meßbereiche:** Gleichspannung: 3/15/150/300/1200 V. Wechselspannung: 6/30/300/1200 V. Gleichstrom: 6 µA/300 mA. Widerstände: 60 kΩ/6 MΩ. Decibel: —20 dB bis + 17 dB.
Komplett mit Batterie und Prüfschnüren DM **39.75**



Signalprüfer „SE-250"
Eingebauter transistorisierter Multivibrator mit 2 Transistoren, eingebaute Drucktaste. Oszillatorspannung: 1,5—2 V Spitze-Spitze. Frequ.: zwischen 400—700 Hz und die entsprechenden harmonischen Abmessungen: 16 x 170 mm. Gewicht: 80 g.
Komplett mit Batterie DM **18.50**

Weitere Meßinstrumente, Prüfgeräte und „Wisometer" ab Lager lieferbar. Fordern Sie Prospektmappe „Meßgeräte" an!

Plastikkoffer für Werkzeug usw.
Maße: 320 x 150 x 120 mm DM **12.50**



Raaco-Hobby-Box „Typ 12a"
Plastik-Gehäuse, 12 Schubfächer. Maße: 305 x 140 x 145 mm DM **9.80**

Sockel für Kammrelais wie Siemens TKLS 154, SEL, Schrack usw. DM **—.90**

Glimmlampen-Fassung E 10 DM **1.20**

Funksprechgerät Modell **„TR 1007 R"**
mit FTZ postalisch zugelassen. Antenne 13teilig, ausziehbar auf 1,25 m, Anschluß f. Ohrhörer u. Netzteil, 12 V/100 mW. 2 Kanäle. Reichweite in bebautem Gelände bis ca. 2 km, im Freigelände bis ca. 8 km. Ein-/Aus-Schalter, Lautstärkeregler, Rufton, 8 Stück Mignon-Batt. UM-3, 10 Trans., 1 Kanal mit Quarz bestückt. Einschl. Luxus-Ledertasche u. Batterien pro Stück nur DM **169.—**

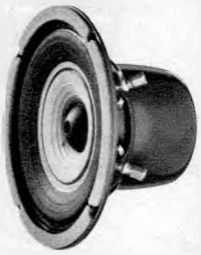
Einmaliges Sonderangebot

„Original-Pioneer-Lautsprecher"

1 Jahr Garantie — Zwischenverkauf vorbehalten

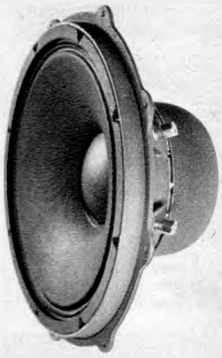
Spezial-Hochton „PT-9"
mit Spezialmembrane.
Impedanz: 16 Ω. Frequenzbereich: 3000—20 000 Hz
Übergangsfrequenz: 4000 Hz oder höher
Belastbarkeit: 10 W (Spitze 15 W)
Magn. Dichte: 14 400 Gauß
Abmessungen: 105 x 90 x 35 mm. Ausführung: mattschwarze Frontabdeckung, Chromwand, Metallständer DM **44.50**

Breitband-Hi-Fi-Koaxial „PIM-16 A"
Spezial-Tieftonmembrane mit Hochtoneinsatz.
Impedanz: 16 Ω. Frequenzbereich: 50—16 000 Hz.
Resonanzfrequenz: 70 Hz.
Belastbarkeit: 3 W (Spitze 5 W). Magn. Dichte: 12 000 Gauß. Abmessungen: 160 mm ⌀ (Tiefe 90 mm)
DM **22.80**



Spezial-Tiefton „PW-20 B"
Impedanz: 16 Ω. Frequenzbereich: 40—4000 Hz.
Resonanzfrequenz: 50 Hz.
Belastbarkeit: 8 W (Spitze 12 W). Magn. Dichte: 10 100 Gauß. Abmessungen: 205 mm ⌀ (Tiefton 105 mm)
DM **27.50**

Spezial-Tiefton „PW-25 C"
Impedanz: 16 Ω.
Frequenzbereich: 35—4000 Hz.
Resonanzfrequenz: 40 Hz.
Belastbarkeit: 15 W (Spitze 20 W).
Magn. Dichte: 10 200 Gauß.
Abmessungen: 260 mm ⌀ (Tiefton 110 mm)
DM **79.90**



RIM-Universal-Netzgerät „RSG 0025"
Für alle batteriebetriebenen Transistor-Geräte.
prim. umschaltbar 110 V—220 V (50—60 Hz)
sek. umschaltbar für 2 Spannungsbereiche.
I. 6...7,3 V/0,4 A
II. 7,4...12 V/0,4 A
Abmessungen: 110 x 65 x 50 mm.
Eingang: Kabel mit Universalnetzstecker.
Ausgang: Kabel mit Spezialstecker DM **24.50**

Original-BASF-Kompakt-Cassetten
Verlangen Sie auch Prospekt „Preisgünstige Tonbänder"!
Type C-60 Stck. DM 5.55, ab 6 Stck. à DM 5.15
Type C-90 Stck. DM 7.95, ab 6 Stck. à DM 7.35
Type C-120 Stck. DM 11.10, ab 6 Stck. à DM 9.95

Kataloge **„RIM-Ela-Anlagen + Zubehör", „Fachliteratur"** kostenlos. Postkarte genügt!
RIM-Jahrbuch '69 — 528 S., 2. Auflage — Schutzgebühr DM 4.50 + DM 1.— für Porto, Nachnahme DM 6.30. (Postscheckkonto München Nr. 137 53).
Sämtliche Preise verstehen sich einschließlich MwSt.

RADIO-RIM 8 MÜNCHEN 15
Abteilung F 3
Bayerstraße 25 am Hauptbahnhof, Telefon 08 11/55 72 21
Telex 05-28 166 rarim-d

Mehr als eine halbe Million BEYER Mikrofone und Kopfhörer hat der Markt seit 1965 aufgenommen.
Der Fachhandel hat die Chance eines lohnenden Geschäftes erkannt.

Achten Sie auf das neue Schlagwort

BEYER DYNAMIC

Es ist Ihr Vorteil BEYER DYNAMIC zu führen.
Ein dynamisches Programm für dynamische Händler.

EUGEN BEYER
ELEKTROTECHNISCHE FABRIK · 71 HEILBRONN · THERESIENSTR. 8 · POSTF. 170 · TEL. (07131) 82348 · FERNSCHR. 07 28771

Generalvertretung für Österreich: Max Treichl, Wien/Innsbruck

ATES

SILIZIUM NPN HOCHLEISTUNGSTRANSISTOREN

Typ	V_{CBO} (V)	V_{CEO} (V)	I_C max (A)	h_{FE}	P_T (W)	T_S (°C)	T_j (°C)	Θ_{j-c} (°C/W)	Gehäuse
2N 3055	100	60	15	20 ... 70 (4V, 4A)	117	−65 +200	200	1,5	TO-3
2N 3442	160	140	10	20 ... 70 (4V, 3A)	117	−65 +200	200	1,5	TO-3
2N 4347	140	120	5	20 ... 70 (4V, 2A)	100	−65 +200	200	1,5	TO-3
40251	50	40	15	15 ... 60 (4V, 8A)	117	−65 +200	200	1,5	TO-3

FREI VOM ZWEITEN DURCHBRUCH

ATES COMPONENTI ELETTRONICI S. p. A.

Geschäftsführung und Verkauf - Via Tempesta 2 - 20149 Milano (Italien) - Tel. 4695651 (4 Anschlüsse) - FS 31481

Bayern: GUSTAV BECK KG
Scharnhorststraße 40
85 NÜRNBERG 17
Tel. (09 11) 59 30 21

Baden-Württemberg: G. A. KIMMERLE
Aispachstraße 24a
741 REUTLINGEN
Tel. (0 71 21) 3 83 75

Restliche Länder: Ing. R. BREIDEN
Weseler Straße 22
4 DÜSSELDORF
Tel. (02 11) 63 42 14

KATHREIN ... so dynamisch wie Rundfunk und Fernsehen

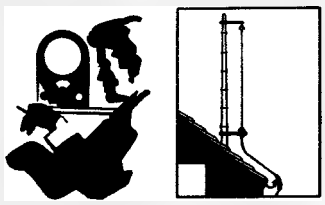
dynamisch wie unsere Zeit, in der Wort und Bild mit Lichtgeschwindigkeit jeden Ort der Erde erreichen. Überall sind Antennen mit dabei, bei Rundfunk und Fernsehen, beim Polizeifunk und Rettungswesen, bei Radio-Astronomie und Nachrichtentechnik. Überall ist KATHREIN mit dabei. Und das nicht erst seit heute.

1924

Rundfunk-Hochantennen-Zubehör, automatischer Antennen-Blitzschutz, Antennen-Erdungsschalter

1936

Empfangsantennen mit abgeschirmter Niederführung

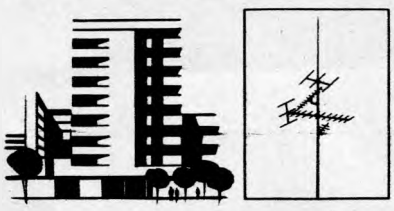


1952

Kfz-Funkantennen, Lok-Antennen, Antennen für Fernseh-Umsetzer

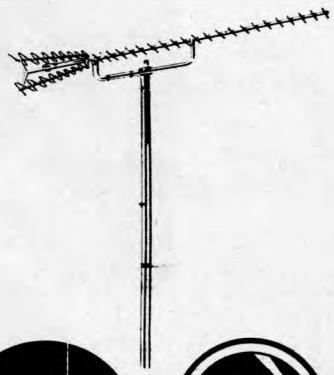
1963

Groß-Gemeinschaftsantennen, Ortsversorgungsanlagen



KATHREIN

Antennen·Elektronik· 82 Rosenheim 2



1919 – 1969 50 JAHRE EIN HALBES JAHRHUNDERT ERFAHRUNG

KATHREIN

F 027

Video-Aufzeichnung – überbrückt Lehrermangel

Die VR 7003 macht den Unterricht interessanter und erreicht mehr Schüler.

Videotape-Aufzeichnung-das bedeutet Bild und Ton aufnehmen und sofort wiedergeben. Die VR–7003 erfüllt die Anforderungen des internationalen Standards. Im Erziehungswesen bedeutet das lebendigen Anschauungsunterricht und Überbrückung des Lehrermangels.

Der Biologielehrer · Er und seine Fachkollegen schätzen die Möglichkeit, Vorgänge in Nahaufnahme zu demonstrieren. Durch einfache Knopfbedienung kann er komplizierte Vorgänge seinen Schülern auch in Zeitlupenwiedergabe oder im Standbild anschaulich vorführen.

Der Sprachlehrer · Er ist begeistert von der Hilfe, die ihm die VR–7003 beim Sprachtraining bietet. Schon Sekunden nach seinem Vortrag kann sich der Schüler sehen und hören. Die verschiedenen Wiedergabegeschwindigkeiten erlauben eine gute Analyse und Korrektur der Mundstellung und Aussprache.

Der Gast-Dozent · Er kann seinen Vortrag einer beliebig großen Anzahl von Schülern in mehreren Räumen nahebringen, wenn er die VR–7003 mit dem hausinternen Fernsehnetz verbindet. Außerdem schätzt er den Vorteil, einmal aufgenommene Vorführungen bei Bedarf immer wieder verwenden zu können.

Der Schuldirektor · Er sieht ein, daß der Einsatz dieser technischen Hilfsmittel seinen Einfluß innerhalb der Schule vergrößert.
Nicht übersehen werden sollte auch die wesentliche Verbesserung des Meinungsaustausches innerhalb der Schule, und die Möglichkeit der Aufnahmen von Schulprogrammen des Fernsehens, wie auch die Hilfe zu den Anweisungen des Sportlehrers.

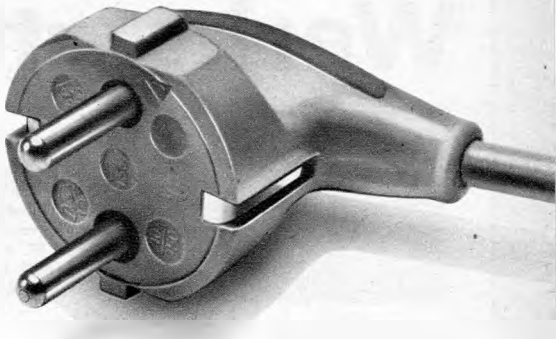
Der Mann, der die VR-7003 vorstellte ist verständlicherweise zufrieden mit dem Nutzen, den seine Empfehlungen gebracht haben.

AMPEX VR–7003 □ das einzige Video-System mit garantierter Austauschbarkeit von Maschinen, Zeilenstandard und Bauteilen □ exzellente Bildqualität und komplette Standbildvorrichtung □ tragbar, anschließbar an normalen Netzstrom □ auf dem Weg zum Weltstandard für Schulen mit hausinternem Fernsehen □ hergestellt von AMPEX, dem Erfinder und führenden Hersteller von Magnetaufzeichnungsgeräten.

AMPEX

Ihr Ampex-Berater erklärt Ihnen die Anwendung und technische Daten.
Ampex Europa GmbH, 6 Frankfurt/Main, Elbestrasse 1, Deutschland. Tel. 25 20 01, Fernschreiber 04-13774

Stellen Sie sich vor, dieser Stecker wäre nicht einheitlich genormt...



sagen Sie nicht „undenkbar"!

... bei Antennensteckern **ist das so!***

*

Noch! Denn inzwischen hat die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) eine Steckernorm auf internationaler Ebene festgelegt. Sie wird auch Deutsche Industrie-Norm (DIN). 15 Länder haben diese Norm bereits anerkannt. Auf der Basis dieser Steckernorm haben wir unsere Antennen-Steckdosen-Serie FUTURA entwickelt.

So sieht Sie aus ...

und das sind Ihre Vorteile:

Spielend leichte Montage.
Kabelanschlüsse von vorn.
Flacher Dosenkörper als Ziehteil aus Stahlblech mit hoher mechanischer Festigkeit.
Spreizklemmen und Schraubbefestigung.
Ausgänge für Rundfunk und Fernsehen.
Geringe Durchgangsdämpfung.
Zentraleinbauplatten für alle modernen Schalterfabrikate.

Fordern Sie bitte Unterlagen unter dem Kennwort FUTURA

WISI

WILHELM SIHN JR. KG.

7532 Niefern-Pforzheim · Postfach 89 · Telefon (07233) 851

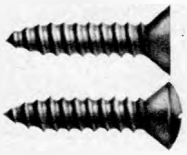
Werkstatt-Sortimente für Fernsehen, Radio, Elektronik

Gewindeschrauben DM 62.—

Stabiler Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 24 Fächer, 335x215x 50 mm. Inhalt: Zylinder-, Linsen- und Senkkopfschrauben von M 2,6 bis M 5, bis zu 50 mm lang. Gewindestifte M 2,6, M 3, M 3,5, M 4. Alle Schrauben sind galvanisiert. Ca. 4000 Stück.

Muttern DM 23.—

Stabiler Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 18 Fächer, 205x120x 30 mm. Inhalt: Sechskantmuttern M 2,6, M 3, M 3,5, M 4, M 5. Federringe, Zahnscheiben, Unterlegscheiben (groß), Blechschrauben. Gesamt ca. 2000 Stück.



Blechschrauben DM 61.50

Ausführung wie Schraubensortiment. 24 Sorten: Zylinder-, Senk- und Linsensenkkopf mit Längs- und Kreuzschlitz, von 2,2—6,3 mm in allen gängigen Längen. Alle Schrauben sind glanzverzinkt. Gesamt ca. 3500 Stück.

Schrauben und Muttern zusammen DM 76.50
Schrauben, Muttern und Blechschrauben zusammen DM 134.—

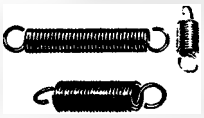
Lieferung per Nachnahme ab Nürnberg. Preise ohne Mehrwertsteuer.

Kunststoff-Schrauben und Muttern — Sortiment DM 54.—

Seegerringe DM 29.50

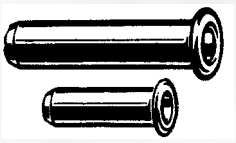
Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel 205 x 120 x 30 mm. Umfassendes Sortiment mit Seeger-Sicherungsscheiben für Wellen von 1,2 bis 9 mm und Seeger-Ringe von 3 bis 9 mm, außen. Gesamt ca. 2000 Stück, 18 Sorten im stabilen Plastikkasten, übersichtlich beschildert. Material: Federstahl brüniert.

Zugfedern DM 74.—



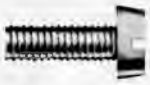
36 Sorten, alle 100 mm lang zum Selbstabschneiden. Federndurchmesser jeweils 2,5, 3,0, 3,5, 4,0, 4,5, 5,0, 5,5, 6,0 mm. Drahtstärken von 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6 mm. Übersichtlich sortiert im Plastikkasten mit Scharnierdeckel, jeweils 2 Stränge pro Sorte. 72 Stück.

Hohlnieten DM 26.70



Klarsicht-Plastikkasten wie Muttern-sortiment — übersichtlich beschildert. 18 Sorten Messing-Hohl- und -Rohrnieten aus der Radio- und Fernsehtechnik. Durchmesser von 1,8—5 mm, in Längen bis 16 mm. Gesamt ca. 3000 Stück.

Mikroschrauben DM 48.—



Spezial-Sortiment für Feinmechanik. 18 Sorten im Plastikkasten wie oben: M 1, M 1,2, M 1,4, M 1,7, M 2, M 2,3, M 2,6, verschiedene Längen — Zylinder- und Senkkopf, jeweils mit Muttern. Ca. 2800 Stück.

OSWALD EDELMANN · 85 NÜRNBERG · AM GRÄSLEIN 6—8 · TELEFON 0911/227592

Saarland: Willi Jung KG, 66 Saarbrücken, Postf. 745, Nordhessen: Bonn & Tatje KG, 355 Marburg, Postf. 1170, Südbayern: R. Bretschneider GmbH & Co. KG, 8084 Inning/Ammersee, Hamburg u. Schleswig-Holstein: Paul Opitz & Co., 2 Hamburg 11, Kleine Reichenstraße 1, Schweiz: Robert Lüthard, 8002 Zürich, Waffenplatzstr. 37, W. Buttschardt, 4002 Basel, Lindenhofstr. 32

KOPENHAGEN

Bella-Centret 22.-31. August

ELECTRONICA '69

Elektronik
Rundfunk
Fernsehen

Täglich 10–22 Uhr
10–14 Uhr reserviert für Fachleute

WILLKOMMEN!

Die Elektronik ist einer der grössten Industriezweige Dänemarks mit einem Export der gleichen Grössenordnung wie der Butterexport. Auf der ELECTRONICA '69 können Sie sehen, woraus dieser Export aufgebaut ist, von den kleinsten Komponenten für das Farbfernsehen, Stereo-Rundfunkempfänger und professionelle elektronische Ausrüstung jeglicher Art. Und so aufgeschlossen ist die dänische elektronische Industrie, dass auch ausländische Konkurrenten dazu eingeladen worden sind auszustellen. Die ELECTRONICA '69 ist daher eine internationale Elektronik-Ausstellung.

Die ELECTRONICA '69 wird mit Sr. Königl. Hoheit Prinz Henrik als Protektor in Zusammenarbeit zwischen dem Dänischen Rundfunk und der elektronischen Branche Dänemarks, als eigene Ausstellung der Branche, veranstaltet.

Die ELECTRONICA '69 ist in zwei Abteilungen aufgeteilt – eine für professionelle Ausrüstung und Komponenten, und eine für Rundfunk, Fernsehen, Tonbandgeräte, Plattenspieler, HI-FI- und Stereogerät und mit einem arbeitenden Farbfernsehstudio sowie Stereo- und HI-FI-Vorführungen.

Die ELECTRONICA 69 zeigt in ihrer berufstechnischen Abteilung, was Dänemark heute an Komponenten und professioneller Elektronik zu bieten vermag, beispielsweise:

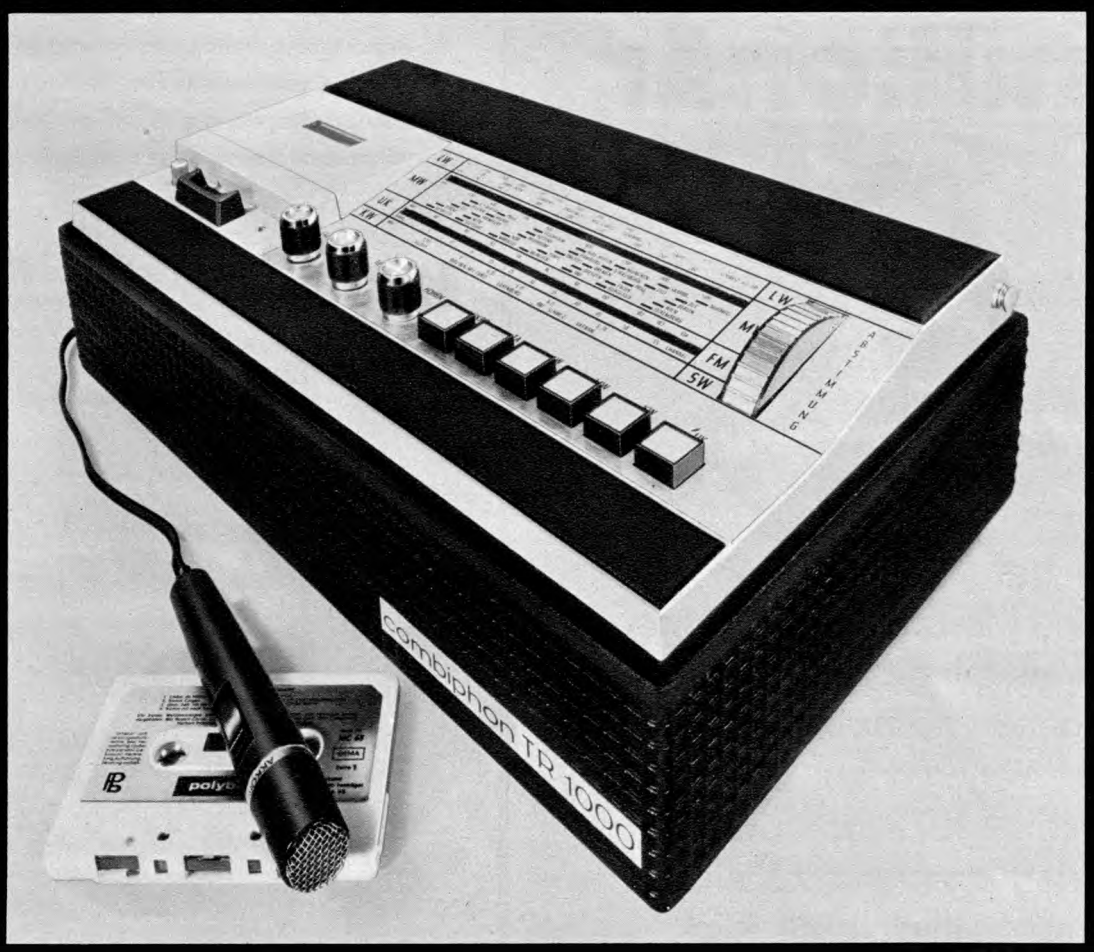
Audio- und elektroakustische Geräte
Chemische Messgeräte für Laboratorien und Industrie
Datenzeichner, Datenverarbeitungseinrichtungen und Hilfsgeräte
Digitalzeichner-Leser und Stanzer
Elektronische und elektrische Messgeräte
Elektronenröhren, Kathodenstrahlenröhren
Fabrikationssteuerungstechnik
Geräte für Steuerung, Regelung, Automatisierung
Halbleiter-Bauelemente
Hilfsmittel für Unterrichtszwecke
Industrielles Fernsehen
Industrielle Messgeräte, Druckmesser, Niveaumesser, Durchströmung usw.
Kernphysikalische Messgeräte
Kessel-Automatik und -Instrumente
Laboratorienausrüstung und -Instrumente
Medizinische Geräte
Mikrowellengeräte
Optische Instrumente, Bauelemente und Zubehör
Prüfgeräte und Fabrikationseinrichtungen der Rundfunkindustrie
Radar- und Navigationsgeräte
Röntgenanlagen für Industrie und Wissenschaft
Spektrographen, Spektrometer
Telemeter- und Fernsteuerungsanlagen

Sekretariat und Pressedienst:
Graabrødretorv 16
DK–1154 Kopenhagen K.

Fordern Sie bitte Prospektmaterial mit näheren Einzelheiten an.

Neu von akkord

Steckbrief



Name: **combiphon TR 1000**

Mit eingebautem Netzteil

Charakteristik: Radio + Cassetten-Tonbandgerät kombiniert
Leistung: Universell! Bringt komplettes Radioprogramm auf UKW, Kurz-, Mittel- und Langwelle. Nimmt Rundfunksendungen oder Schallplatten auf Compact-Cassetten auf. Liefert Musik vom laufenden Cassetten-Tonband. Steht für Mikrofon-Aufnahmen jeder Art zur Verfügung. Nimmt Diktate auf. Dient bei Partys als Alleinunterhalter... und kann noch einiges mehr!
Eigenschaften: Vielseitig und leistungsstark, robust, handlich und preisgünstig.
Sonstiges: 18 Transistoren/17 Kreise. Ferritstab + Teleskopantenne. Anschlüsse für Plattenspieler, Tonbandgerät, Mikrofon, Ohrhörer und Zweitlautsprecher. Eingebautes Netzteil zum Direktanschluß an 220-V-Wechselstrom. Für Batteriebetrieb: 6 Monozellen 1,5 V. 2 Watt Ausgangsleistung. Leicht transportabel durch praktischen Tragegriff.
Besondere Kennzeichen: Viele! Siehe Angaben unter Charakteristik, Leistung und Sonstiges. – Unter dem Namen »Combiphon 845« übrigens auch in spezieller Koffergeräte-Ausführung lieferbar.
Wichtiger Hinweis: Combiphon TR 1000 könnte Ihr Verkaufsschlager für 1969 werden. Disponieren Sie bitte rechtzeitig, denn die Nachfrage ist groß!

Gutschein
Bei Einsendung dieses Gutscheins erhalten Sie kostenlos Prospektmaterial über unser gesamtes Geräteprogramm

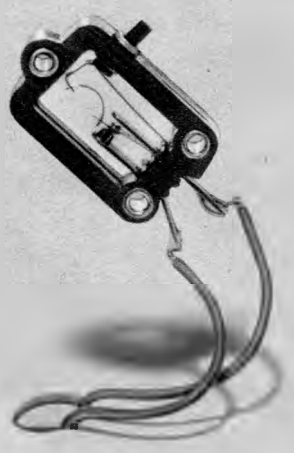
Firma:

Akkord-Radio GmbH
6742 Herxheim/Pfalz, Abt. H

akkord

Akkord-Radio GmbH
6742 Herxheim/Pfalz
Deutschlands erste
Spezialfabrik für Kofferradios

Multi-millionär



▪ hat seine Millionen durch jahrelanges eifriges unermüdliches Schalten zusammengeklickt.

Wetten: wenn Sie diese Anzeige 1972 lesen, daß er dann immer noch eifrig schaltet: **klick, klick, klick, klick, klick, klick, klick, klick**

ANWENDUNGSFREUNDLICH

DFG MARBURG

Bitte fordern Sie Unterlagen an

DEUTSCHE FERNSPRECHER GESELLSCHAFT mbH MARBURG
355 Marburg, Postfach 1590, Ruf (06421) 42086, Telex: 0482326

LEADER
TEST INSTRUMENTS

LBO-31M
3-Zoll-OSZILLOGRAPH

Das PRIMA-SCOPE ist ein Oszillograph in Kompaktbauweise, der für universelle Anwendung bestimmt ist. Sein kleines, handliches Format ist besonders begehrt von Experimentatoren, Service- und Betriebstechnikern, die ein Maximum an Leistungsfähigkeit bei minimalem Raumbedarf wünschen.

Neu!

Technische Daten:

Vertikaleingang

Empfindlichkeit:	80 mVp–p/cm bei 1 kHz
Frequenzbereich:	– 3 dB; 3 Hz...1 MHz

Horizontaleingang

Empfindlichkeit:	2,5 Vp–p/cm
Frequenzbereich:	– 3 dB; 3 Hz...100 kHz (bei max. Verstärkung)
Kippfrequenz:	10 Hz...100 Hz in 4 Stufen

Größe und Gewicht: 18 cm x 9,2 cm x 30,5 cm; ca. 5 kg

Wir suchen:

Tatkräftigen Alleinagent in Westdeutschland für unser vollständiges Prüfgeräte-Programm.

LEADER ELECTRONICS CORP.
850, TSUNASHIMA, KOHOKU-KU, YOKOHAMA, JAPAN

1965 500 000

1966 1 015 000

1967 930 000

1968 1 104 000

1969 ?

Sie interessiert das Fragezeichen!

Es steht nach vorsichtiger Schätzung für 1,5 Millionen Stück dynamischer Mikrofone, Kopfhörer, Kombinationen und Kondensatormikrofone, die von MB im Kalenderjahr 1969 gefertigt werden müssen, damit alle Kunden zufriedengestellt werden können. Vielleicht zählen Sie schon zu unseren Kunden. Dann wissen Sie, daß jedes MB-Erzeugnis zu den Spitzenleistungen in bezug auf Technik, Qualität und Preis gehört.

Ein erfahrenes Team führender Techniker und Formgestalter entwickelt, gestaltet und erprobt jeden MB-Artikel mit Sorgfalt.

Während der rationellen Fertigung auf modernsten Fließbändern sorgen zahlreiche Zwischenkontrollen dafür, daß der geringste Fehler entdeckt wird. Schafft es ein Fehler doch bis zur Endkontrolle, den Endkontolleur schafft er nicht. Der bürgt für MB. Darum die Stückzahlen.

MB ELECTRONIC

Hersteller: **Mikrofonbau GmbH, Neckarelz**

Vertrieb: **Mikrofonbau-Vertrieb GmbH 683 Schwetzingen, Fach 59**

Elektronische Bauelemente — leistungsstark und zuverlässig

In der Elektronik werden an Leistung, Lebensdauer und Zuverlässigkeit elektronischer Bauelemente höchste Anforderungen gestellt.

RFT-Bauelemente erfüllen diese Anforderungen.

Erfolgreiche Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, hochwertige Werkstoffe, moderne Technologien und Fertigungseinrichtungen sind die Grundlagen für unser Programm leistungsfähiger Bauelemente.

Wir sind gern bereit, Sie über genaue technische Daten und spezielle Liefermöglichkeiten zu informieren.

Lieferprogramm:

Empfängerröhren · Bildröhren · Spezialröhren
Kondensatoren · Schichtdrehwiderstände · Kontaktbauelemente · Isolierstoffe

Exporteur:

HEIMELECTRIC

Deutsche Export- und Importgesellschaft mbH
DDR 104 Berlin · Luisenstraße 46
Deutsche Demokratische Republik

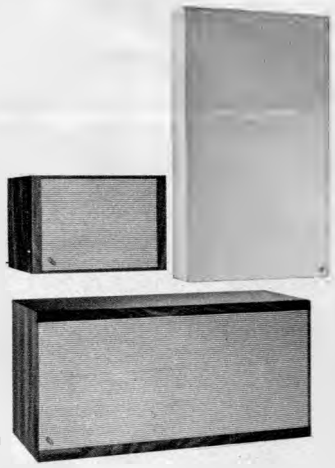
Vertretung:

GERMAR WEISS
6 Frankfurt/Main
Mainzer Landstraße 148

SEAS

Hi-Fi-STEREO-KOMPAKTBOXEN

ein skandinavisches Spitzenerzeugnis



◀ Type 73 K
Hi-Fi-Kompaktbox – Druckkammersystem, technische Daten wie Type 72 K, sticht durch ihre geringe Tiefe (6,4 cm) besonders hervor. Ausführung: Schallwand in hell- oder dunkelgrauem Gewebe lieferbar
DM 66 –*

Type 72 K: ▶
Hi-Fi-Kompaktbox – Druckkammersystem, Nennbelastbarkeit 10 Watt nach DIN 45573, Übertragungsbereich 60–20 000 Hz, Ausführung: Teakholz oder Palisander, Impedanz 4–5 Ohm, Maße: 19 x 28 x 25 cm
DM 66 –*

◀ Type 74 K
Hi-Fi-Kompaktbox – nach DIN 45500, Bruttovolumen 30 l – Nennbelastbarkeit 25 Watt nach DIN 45573, Übertragungsbereich 35–20 000 Hz, Impedanz 4–5 Ohm, Ausführung: Teakholz oder Palisander, Maße: 58 x 28 x 25 cm
DM 132 –*

Alle Preise verstehen sich für Lieferung ab Hamburg, ausschließlich Mehrwertsteuer per Nachnahme rein netto.

Neutrale Kataloge mit unverbindlichen Richtpreisen stehen auf Anforderung zur Verfügung

JÜRGEN HÖKE
2 Hamburg 63, Alsterkrugchaussee 578
Postfach 330
Telefon (04 11) 59 91 63 + 50 58 21

Tigfone -Sprechfunk

Mit **TIGFONE**-Sprechfunk-Geräten sind Nachrichten in Sekunden hin- und hergesprochen. Viel Zeit und manche Kosten werden eingespart

TIGFONE-Sprechfunk zeichnet sich durch eine sehr moderne Konstruktion aus, alle Geräte sind volltransistorisiert. Der Stromverbrauch ist gering

TIGFONE-Sprechfunk-Geräte sind in mehreren Frequenzbereichen lieferbar.

Vertragshändler gesucht

Ortsfeste Sprechfunk-Zentrale

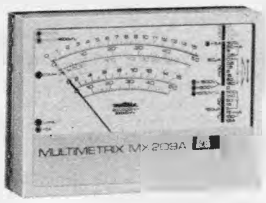
Auto-Sprechfunk

BICORD Aktiengesellschaft
Telefon 0 42/21 72 33
Telex 78 384
Hochhaus 2/Fridbach
CH-6301 Zug/Switzerland

NEUHEITEN...

Kennmarkensender im FS Videobereich GX 802 A

Quarzmarkengeber zum Video-Wobbelsender METRIX WX 501 A
6 Frequenzmarken zwischen 1 und 7 MHz

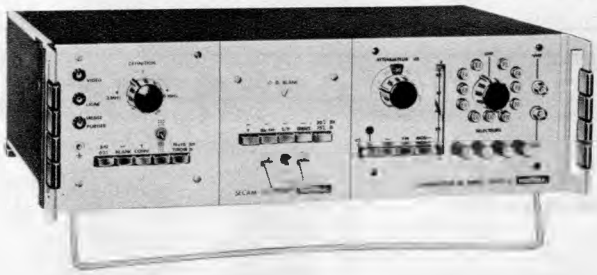


" MULTIMETRIX " Taschenmultimeter MX 209 A

Geringe Abmessungen - Seitlicher Zentralschalter mit direkter Bereichsanzeige im Skalenfenster
V = (20.000 Ω/V) und ∿ ; I = und ∿ ; Ω.

" DIGIMETRIX " Digitales Multimeter DX 703 A

Dreistelliges Multimeter mit direkter Kommaanzeige
Automatische Polaritätsanzeige
25 Messbereiche = für V = und ∿ ; I = und ∿ ; Ω.
Eingangswiderstand : 10 MΩ = und ∿
Überlastungsschutz
Service freundlich : Aufbau mit steckbaren Einheiten
Sehr einfache Bedienung. Bereichsumschaltung über Drucktasten



Universal Bildmustergenerator GX 953 A

819-625 Zeilen - Schwarz, Weiss - SECAM - PAL - NTSC
Gittermuster - Punktraster - Testbild für Bildgeometrie
Normgerechter Farbbildmustergenerator

Konvergenz Bildmustergenerator zur Konvergenzeinstellung GX 962 A

819 - 625 Zeilen
Genaue Bildmitte Einstellung
Frequenzbereich UHF, durchstimmbar von Kanal 27 bis 31

Deutsche Vertriebsleitung METRIX : Rolf BRINKMANN
4 DÜSSELDORF, Immermannstr. 40 - Tel. 35.65.34
Zweigbüro 47 Stuttgart-Vaihingen - Postfach 800 221
Werksvertretungen
in den meisten Städten Deutschlands.

ITT metrix

SYSTRON DONNER

MODELL 7014

Preisgünstiger Frequenzzähler 0-20 MHz

DM 4125.—

- Frequenzmessung von 0—20 MHz
- Empfindlichkeit 10 mV
- Periodenmessung
- Zeitintervallmessungen 10 µsec—10 sec
- Frequenzverhältnismessung
- Anzeige 7stellig (mit Option bis 9 Stellen)
- Quarz-Zeitbasis
- Integrierte Schaltkreise

Verlangen Sie ein ausführliches Datenblatt!

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 55 · TELEFON 592421 · TELEX 0522106

KROHA-Hi-Fi-Transistor-Stereo-Verstärker LSV 60

Ein Verstärker der Internationalen Spitzenklasse

Modernste Si-Transistor-Technik. Kurzschlußsichere Ausgänge durch elektronisch abgesicherte Endstufe. 1 Jahr Garantie.

Eingänge:	Micro m. Ü., Micro o. Ü., Phono magn. (2,5 mV), phono kristall, Tuner, Tonband, Studio.
Fremdspannung:	63 dB Micro, 65 dB Phono, 80 dB Tuner, Tonband und Studio, 90 dB ab Lautstärkeregler. Abschaltbare gehörrichtige Lautstärkeregler, Rauschfilter und Rumpelfilter, Präsenzfilter, Höhen- und Tiefenregler.
Frequenzgang:	20 Hz...80 kHz ± 1 dB
Leistungsfrequenzgang:	10 Hz...50 kHz
Nennleistung nach DIN:	2 x 30 W an 5 Ω Klirrfaktor bei 24 W und kleineren Leistungen 20 Hz 0,2 % 1 kHz 0,15 % 20 kHz 0,2 %
Unverzerrte Musikleistung:	2 x 45 W
Preis für Fertiggerät:	**590.— DM**
Bausatz:	**460.— DM**

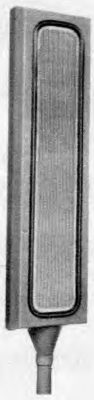
Auf Wunsch schicke ich Ihnen gerne mein Informationsmaterial!

Elektronische Geräte Erwin Kroha, 731 Plochingen, Tel. (07153) 7510

STAHLBLECHGEHÄUSE

für Ela-, Steuer-, Regel- und Meßtechnik

jede Sonderanfertigung



19" mit Schwenkrahmen

Serien- und Einzelfertigung für Industrie und Fachhandel

Angebote anfordern!

B E T H - electroacustik
Herstellung elektroakustischer Geräte
415 Krefeld · Postfach 344 · Tel. 29717

AUDAX
FRANCE

LAUTSPRECHER FÜR

RADIO, FERNSEHEN, PHONO UND HI-FI

AUDAX, 45, Avenue Pasteur
93 MONTREUIL – FRANCE

AUDAX, 3 HANNOVER
Stresemannallee 22

Digitest 500

Ein digitales Vielfachmeßgerät für DM 798.– + MwSt.

Ein digitales Vielfachmeßgerät mit 17 Meßbereichen für Gleich- und Wechselspannungs-, Gleich- und Wechselstrom- und Widerstandsmessungen. In diesem Gerät wird erstmalig ein LSI-Schaltkreis verwendet. Durch diese neue Technik konnte das Gerät so klein gehalten werden, daß es als tragbares Vielfachinstrument verwendet werden kann. Das Gerät kann sowohl am Netz als auch von 12-V-Gleichspannungsquellen betrieben werden und ist gegen Überlastungen geschützt. Die Genauigkeit beträgt je nach Bereich 0,5 bis 1,5 %. Eine Meßbereichserweiterung ist durch Verwendung von HF- und Hochspannungstastköpfen und Nebenwiderständen für die Strom-Meßbereiche möglich.

Ausführliche Unterlagen senden wir Ihnen auf Anfrage zu. Kenn-Nr. F 212/69

ALFRED NEYE-ENATECHNIK
2085 Quickborn/Hamburg, Schillerstr. 14
Telefon 0 41 06/40 22-24, Telex 02/13 590

Wir stellen weiter vor

von der Bundespost geprüft

TOKAI TC 306 G

FTZ-Nr. K-89/69

2 W, 6 Kanäle schaltbar, PA für Außenlautsprecher, mod. Anzeige, Tonruf, Batteriekontrolle, hochempfindlicher Empfänger.

Eine neue Type der weltbekannten

Tokai

Sprechfunkgeräte

Richtpreis:
DM 590.— + Mehrwertsteuer
komplett einsatzbereit.

Das stärkste Gerät, das wir je hatten. Geprüft nach den neuesten Bestimmungen der Bundespost.

Nach wie vor liefern wir **TOKAI**

TC 912 G	TC 505
TC 113	PW 200
TC 130 G	TC 1603 G
TC 500 G	u. a. m.

Wir sind die direkte Vertretung des Fabrikates **TOKAI.** Unsere Einfuhren erfolgen ohne Zwischenimporteure.

Es handelt sich bei unserem Angebot garantiert um Original-**TOKAI**-Geräte.

Wir können sogar liefern.

Auf obigen Preis geben wir die üblichen Händler-Rabatte, auch bei Einzelabnahme!

Wir beliefern vornehmlich den Fachhandel. Verlangen Sie unser Netto-Angebot!

Tokai **GmbH, 5 Köln, Rolandstraße 74**
Funksprechgerätevertrieb **Telefon 31 70 47, Telex 8882 360**

NADLER bietet an:
(Alle Preise einschl. Mehrwertsteuer!)

Ringkern-Regeltrafo Mod. B 2

Eingang: 220 V/230 V
Ausgang: stufenlos regelbar von 0–260 V, 500 VA
Abmessg.: 135 mm ⌀ × 145 mm
DM 75.–

Ringkern-Regeltrenntrafo – Mod. 300

mit getrennten Wicklungen
Eingang: 220/230 V
Ausgang: stufenlos regelbar von 0–260 V, 300 VA
Abmessung: 170 mm ⌀ × 130 mm **DM 129.50**

Ringkern-Regeltrenntrafo – Mod. 500

wie oben, jedoch 500 VA
Abmessung: 200 mm ⌀ × 150 mm **DM 192.50**

Hirschmann-UHF-Antenne Corner 3 A

für Kanal 21–60 (10–13,5 dB). Eine Antenne mit eingebautem Übertrager (60 + 240 Ω). Für verwöhnte Ansprüche! Einzeln im Karton verpackt
DM 29.75

Leuchtlupe

mit 7facher Vergrößerung und gleichzeitiger Beleuchtung.
Stromversorgung: 2 Babyzellen UM 2
Preis ohne Batterien **DM 4.95**

Dynamisches Handmikrofon MC-1x

mit PTT-Taste
Ganzmetallgehäuse mit Aufhängevorrichtung
Frequenzbereich: 80–7000 Hz
mit Coiled-Cord (30–150 cm ausziehbar)
DM 24.50

Computer-Platine

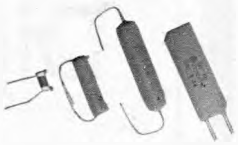
mit diversen Halbleitern und einem Leistungstransistor ähnlich AUY 22 auf Kühlelement 3 AL
spez. für Transistorzündanlagen
Per Stück **DM 2.95**

Kontaktprobleme? . . . Hier ist die Lösung!

Unentbehrliche Hilfsmittel für Ihre Werkstatt:

	Normaldose	Kleindose
Kontakt 60, oxydlösend	5.10	2.50
Kontakt 61, korrosionsschützend	4.20	2.25
Kontakt WL, fett- u. harzlösend	3.30	2.–
Plastik-Spray 70, schützd., isolierend	3.80	
Isolier-Spray 72, hochwert. Isolieröl	6.30	
Graphit-Spray 33, leitender, hochohmiger Überzug	5.25	
Kältespray 75, z. schnell. Fehlersuche	3.30	2.–
Politur 80	2.60	
Antistatik-Spray 100	2.60	
Fluid 101, Entwässerungsspray (auch für Autos)	5.10	
Lötlack SK 10	3.80	2.50

Normaldose enthält 160 ccm Inhalt
Kleindose enthält 75 ccm Inhalt



Hochlast-Widerstände

zementierte oder glasierte Drahtwiderstände

Ω	W	Abmessg.	Ω	W	Abmessg.
0,2	15	45 × 15	140	10	49 × 11
0,55	6	32 × 8	150	1	17 × 5
1	2	11 × 5	180	10	65 × 11
2	2	26 × 8	300	1	18 × 8
3,9	16	45 × 14	300	10	50 × 11
4	4	26 × 8	470	10	50 × 9
4,7	2	27 × 8	500	1	12 × 5
5	4	26 × 8	600	2	27 × 8
5	7	32 × 8	600	6	32 × 8
10	1	17 × 5	680	15	75 × 16
10	4	25 × 8	1 000	6	38 × 6
13	16	45 × 13	1 500	2	26 × 8
20	2	20 × 5	1 500	6	32 × 8
22	6	32 × 8	1 600	1	17 × 5
25	10	50 × 12	2 000	2	27 × 8
30	2	26 × 8	2 200	2	27 × 8
33	2	27 × 8	2 200	6	32 × 8
33	10	50 × 9	2 500	2	30 × 8
39	8	45 × 8	2 700	6	32 × 8
40	4	41 × 8	3 000	4	26 × 8
56	10	65 × 11	3 300	6	30 × 6
65	2	27 × 5	6 800	6	30 × 6
80	2	27 × 8	10 000	8	28 × 8
82	10	50 × 11	15 000	4	45 × 11
100	8	40 × 9			

Preis per Stück DM -.50
10 Stück pro Wert DM 3.95

Elektrolyt-Kondensatoren

FT = freitragend, GS = für gedr. Schaltung

Wert	Ausf.	Abmessg. mm	
0,25 mF/70 V	FT	19 × 7	DM –.25
0,5/70	FT	19 × 7	DM –.25
0,5/70	FT	12 × 3	DM –.25
1/150	FT	22 × 7	DM –.25
1/250–275	FT	33 × 7	DM –.25
1/350	FT	19 × 9	DM –.25
2/12–15	FT bip.	35 × 7	DM –.30
3,3/70–80	FT	37 × 6	DM –.30
10/64	GS	22 × 7	DM –.65
25/6	FT	21 × 5	DM –.40
25/10	FT	21 × 7	DM –.45
32/10	FT	11 × 6	DM –.45
50/3	FT	11 × 5	DM –.40
50/25	FT	18 × 7	DM –.50
100/3	GS	22 × 7	DM –.45
100/30–35	GS	41 × 10	DM –.40
640/10	GS	37 × 13	DM 1.–
800/25	FT	50 × 22	DM 1.35
1000/16	GS	36 × 17	DM 1.35
1600/10	GS	36 × 18	DM 1.50

Aus laufender Fertigung:

NV-Elkos, Alubecher, freitragend, mit Drahtenden:

250 mF	50	30 × 20	DM 1.35
500 mF	35/40 V	30 × 14	DM 1.10
1000 mF	15/20	30 × 14	DM 1.20
1000 mF	35/40	31 × 20	DM 1.30
2500 mF	35/40	41 × 20	DM 2.40
2500 mF	70	41 × 20	DM 4.80
5000 mF	35/40	45 × 35	DM 4.20

Schmiermittel-Sortiment

enthält:
Schmieröl für Gleitlager
Sinterlageröl
Depotfett für Kugellager
Hochleistungsfett für Gleitflächen, Kunststoff-Zahnräder
Hochtemperaturfett für Bügeleisenregler usw.
Sortiment **DM 5.95**

all-purpose-oil

Das Öl für den Servicefall
Handliche Plastikflasche mit aufgeschraubter Spritztülle **DM 1.50**

Zum Herstellen von gedruckten Schaltungen bieten wir:

CHEMIKALIEN-SATZ

bestehend aus je 1 Fl. Ätzmittel, Abdecklack, Lösungsmittel und Schutz- und Lötlack.
Mit ausführlicher Bedienungsanleitung **DM 3.–**
Tauchversilberung, erhöht die Oberflächenleitfähigkeit der Leiterbahnen. Besonders geeignet für dünne Kupferleiter. Einfacher Arbeitsvorgang nach beiliegender Bedienungsanleitung. Ausreichend für ca. 500 cm².
Flasche à 100 ccm **DM 6.25**

TAUCHVERGOLDUNG

- Wesentlich verbesserte Lötbarkeit
- Weitere Verbesserung der Leitfähigkeit
- Hervorragende Oberflächenbeschaffenheit

sind die hauptsächlichsten Eigenschaften dieser Chemikalie. Die Qualität der gedruckten Schaltung kann nach dem Silberauftrag durch Tauchvergoldung weiter verbessert werden.
Ausreichend für ca. 500 cm²
Flasche à 100 cm³ **DM 11.75**

Kupferkaschierte Superhartpapier-Platten

1,5 mm stark, Kupferauflage 35 µ

mm	Stück	5 Stück
100 × 50	DM –.90	DM 4.20
125 × 125	DM 1.15	DM 5.30
150 × 100	DM 1.20	DM 5.50
200 × 68	DM 1.–	DM 4.50
200 × 180	DM 2.10	DM 9.80
250 × 90	DM 1.50	DM 7.20
250 × 250	DM 3.50	DM 15.95
340 × 160	DM 3.20	DM 14.–

EPOXYDHARZ-GEWEBEPLATTEN

(Kupferkaschiert) Auflage 35 µ
150 × 100 × 1,5 mm stark **DM 1.75**

HARTPAPIER-ZUSCHNITTE

ohne Kupferauflage, Stärke 1,5 mm
105 × 140 mm **DM –.70**
105 × 280 mm **DM 1.30**
260 × 280 mm **DM 2.75**

NEU!

FOTOSET

Chemikaliensatz zur Herstellung von Leiterplatten nach dem Foto-Positiv-Verfahren. Ausreichend für ca. 1 m² Leiterplatten.

Geeignetes Verfahren um Einzelstücke und Kleinserien schnell, sauber und exakt herzustellen.

Inhalt der Packung:

Positivlack, 1 Beschichtungsrakel, Entwicklerkonzentrat, Lösungs- und Reinigungsmittel, Ätzmittel und ausführliche Bedienungsanleitung.

Satz **DM 7.50**

POLYESTER-GIESSHARZ

Speziell zum Vergießen elektronischer Bandelemente. Die Schaltung wird dadurch unempfindlich gegen Feuchtigkeit, Schlag oder Stoß.

Darüber hinaus weitere Einsatzgebiete: als Zweikomponenten-Kleber, als säurefester Lack, als Spachtelmasse für Autos, zum Umprägnieren von Papiermodellen usw.

Jede Packung enthält:
Polyester-Gießharz, Stärkeflüssigkeit, Entformwachs, Polyester-Reiniger und Betriebsanleitung.

Satz **DM 9.95**

Wieder am Lager!

Plexiglas-Zuschnitte

nunmehr auch farbig (solange der Vorrat reicht)
Bitte gegebenenfalls Wahlfarbe angeben.
Stärke: 3–4 mm; Länge: ca. 350 mm
Farben: Rot, Grün, Orange, Blau, Milchglas sowie glasklar.

Best.-Nr. PA 11 bis 11 cm Breite **DM 1.–**
PA 15 bis 15 cm Breite **DM 2.–**
PA 20 bis 20 cm Breite **DM 4.–**

Sauberes, neues Material, mit Papierschutzfolie, speziell für Skalen und Musterbau.

10-W-Ausgangsübertrager

mit Gegenkopplungswicklung
Philips-Doppel-Schnittbandkern
für Transistorschaltung, z. B.
AD 130, AD 166, AD 167 usw.
DM 2.50

Eingangsübertrager hierfür
ebenfalls mit Schnittbandkern
DM 1.50

---

transco-Lautsprecher-Weiche

Einbauweiche in gedruckter Schaltung für max. 25 Watt. 4–8 Impedanz. Zum Anschluß von getrennten HOCH-, MITTEL- und TIEFTONLAUTSPRECHERN! Platine: 60 × 84 mm mit Befestigungswinkel **nur DM 9.95**

Siemens-Kammrelais, 4 × Um

(V 23 003 – B 0 045 – B 110)
staubgeschützt, mit versilberten Kontakten
Spannung: 4,5 V/12 Ω
für Steck- und Lötanschluß
Best.-Nr. RK 01 **DM 5.95**

Fassung, hierzu

für gedruckte Schaltung
Kammrelais Größe II **DM –.95**

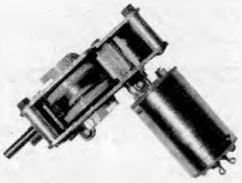
Lautstärke-Regler

für Stereo-Verstärker
2 × 8 Ω
mit Abdeckschild und Knopf
DM 8.95

---

transco

Feinstelltrieb für Motor- und Handbetätigung
Typ MHT 300
Präzisionsgetriebe mit Teflon/Messing-Zahnrädern



Handantrieb:
Einbaumaße: 65 × 45 × 20 mm
Achse: 4 mm ⌀; 16 mm lang
Untersetzung: 6 : 1

Motorantrieb:
Achse: 2 mm ⌀; 4 mm lang
Untersetzung:
60 : 1 × 16 = 1000 : 1

mit AEG-Motor, Typ G 015, 4–6 V
mit Entstör-Kondensatoren
Achse 2 mm ⌀
Motormaße: 25 ⌀ × 45 mm
Das Präzisionsgetriebe kann für rechts- oder linkslaufende Drehkos od. ä. verwendet werden, da beide Anschlußmöglichkeiten vorhanden sind. Beide Getriebeteile (Hand- u. Motorantrieb) sind durch Rutschkupplung getrennt.
Durch die Verwendung von Teflon/Messing-Zahnrädern sind elektrische Störmöglichkeiten ausgeschlossen.

DM 16.50

---

transco-Lautsprecher-Serie

Hochtöner, Mod. HTF 65/6
Belastbarkeit: 6 W
Impedanz: 5 Ω
Induktion: 11 000 Gaub
Frequenzgang: 3000–19 000 Hz
Abmessung: 65 × 65 × 29 mm
DM 7.95

Japanischer Miniatur-Lautsprecher

57 mm ⌀, 20 mm hoch, 8 Ω, 0,1 W
Best.-Nr.: LS 1 **DM 1.75**

Japanischer Miniatur-Lautsprecher

77 mm ⌀, 32 mm hoch, 8 Ω, 0,4 W
Best.-Nr.: LS 2 **DM 2.25**

---

transco-Qualitätstransformatoren

Jeder Trafo einzeln im Karton verpackt.
Diese Serie wird in Kürze fortgesetzt.

Typ	prim. V	sek. V	Strom A	Form	Preis
NT 01	220	12	1,2	M 55	8.95
NT 02	220	30/40	2	M 85	19.75
NT 03	220	6.3/12,6	0,4	M 42	7.20
NT 04	220	6,3	1,8	M 55	8.75

---

transco-Bausatz:
Stabilisiertes Netzgerät 9-12/0,1

Ein Stromversorgungsgerät in moderner Technik für Transistorschaltungen und Reiseempfänger.

ELEKTRONISCH STABILISIERT
ELEKTRONISCHER ÜBERLASTUNGSSCHUTZ
(kurzschlußsicher!)

9–12 V einstellbar! 0,1 A Ausgangsleistung

Fertig geschaltetes Netzgerät

Verwendung des integrierten Spezialprodukts C 601 der SGS-Fairchild sowie spez. Leistungstransistor BSN 9.

Alle Gleichrichter, Transistoren und Zenerdioden in Silizium-Ausführung, daher höchste Betriebssicherheit auch unter extremen Bedingungen.

Der komplette Bausatz enthält:

1 Spezial-Produkt C 601
(enthält 2 Zenerdioden und 4 Transistoren)
1 Transistor BSN 9
1 Si-Gleichrichter B 30 C 1000
1 Netztransformator
1 Stellregler
1 Kondensator
9 Widerstände
1 Elektrolytkondensator
1 fertig gebohrte und geätzte Printplatte

Komplett mit Schaltbeschreibung **nur DM 24.50**

ÄTZMITTEL (TRANSCO-ERZEUGNIS!)
für gedruckte Schaltung (100 ccm), in PVC-Flasche, ausreichend für ca. 2 qm
DM 1.–

NADLER

Radio-Elektronik GmbH

Stadtverkauf: 4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Straße 41
Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11, Telex 08 587 460

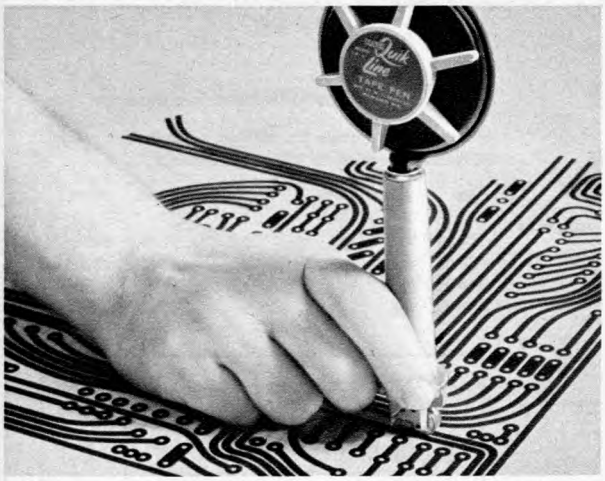
Stadtverkauf: 3 Hannover, Hamburger Allee 55
Tel.-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375

Versand: 3 Hannover, Hamburger Allee 55
Tel.-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375

Angebot freibleibend, ab Hannover, Versand p. NN.

Achtung! Neue Telefon-Nr. für Hannover: 62 70 70

Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter DM 5.—. Ausland nicht unter DM 30.—.



Mit BRADY kleben Sie Reinzeichnungen

für gedruckte Schaltungen. Das ist exakter, schneller und kostengünstiger.

Mit „BRADY" **kleben** Sie Ihre Linien (Bandkleber) in exakt konstanter Breite. Auch in Kurven. 13 Bandbreiten garantieren ein Optimum in der Variabilität.

Zusätzlich stehen einige hundert unterschiedliche Formstücke zur Verfügung. T- und Bogenstücke. Dreiecke. Quadrate. Laschen- und Doppellaschen. Ringe. Und, und, und. Handgerecht auf Rollen oder auf Verteilerkarten. Selbstklebend. Und präzisionsgeschnitten. Echte „BRADY"-Produkte. Von Leymann.

Damit werden Reinzeichnungen für gedruckte Schaltungen exakter und sauberer. Schneller geht's auch.

Und damit kostengünstiger.
Schreiben Sie uns. Wir informieren Sie gerne ausführlicher. Und senden Ihnen Muster — unverbindlich. Übrigens: Bestellungen sofort ab Lager.

Leymann BRADY Vertrieb

Hauptverwaltung
3 Hannover · Bödekerstr. 16

Jeder von uns hat sein Päckchen zu tragen.

Wir genau 139 bis Sie Ihr Päckchen mit ISOPHON-Lautsprechern bekommen.

Sie können uns glauben, diese Päckchen sind eine Last. Siebzig davon sind allein Qualitätskontrollen. Und die restlichen neunundsechzig sind genauso wichtig. Wenn wir nur eines davon zu leicht nehmen, wiegt das bei Ihnen schwer. Wir bedauern unsere bisherigen Lieferzeiten und können Sie nur um Verständnis bitten. Für Abhilfe haben wir in naher Zukunft gesorgt. Aber denken Sie auch daran: Qualität verpflichtet und wir nehmen diese Verpflichtung nicht leicht.

Mit der Technik von heute Schritt halten bedeutet, künftige Entwicklungen erkennen. Bei Rundfunk, Fernsehen, Phono- und Tonbandgeräten kommt es auf den richtigen Ton an. Sie müssen ihn verkaufen. ISOPHON hilft Ihnen dabei. Denn — es gibt mehr ISOPHON-Lautsprecher, als Sie denken.

ISOPHON Lautsprecher

ISOPHON-Werke GmbH.
1 Berlin 42, Eresburgstraße 22
Telefon 75 06 01

ISOPHON sorgt für den brillanten Ton

briefe an die funkschau

Die abgedruckten Briefe enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. Das Recht der sinnwahrenden Kürzung muß sich die Redaktion vorbehalten; deshalb ist es zweckmäßig, Briefe kurz zu halten und auf das Wesentliche zu beschränken. – Schreiben Sie uns Ihre Meinung, geben Sie uns Anregungen. Bei allgemeinem Interesse drucken wir Ihre Zuschrift gern ab.

„Ist das Farbfernsehen ein Stiefkind?"

FUNKSCHAU 1969, Heft 7, Leitartikel

Es muß gesagt werden: Die FUNKSCHAU wird nicht nur von Fachleuten gelesen, sondern auch von sehr vielen technisch interessierten Laien, von Lehrlingen und Schülern.

Mit dem Bericht Ihres „Service-Ingenieurs" wird dem Fachhandel ein schlechter Dienst geleistet. Durch die wenig fundierte Herabsetzung der Servicetechniker, die wirklich den Endkonsumenten am nächsten stehen, wird keine Verkaufsförderung der Farbfernsehgeräte betrieben. Nicht jeder Laie und Farbfernsehbesitzer hat letztlich einen „Service-Ingenieur" an der Hand, um die bei seinem Gerät anfallenden Einstellungen vornehmen zu lassen. Die meisten Käufer sind endgültig auf den Service des Fachhandels angewiesen.

Hier trifft es nicht zu, daß von diesem nichts erwartet werden kann. Es sei nur an die guten Servicebetriebe der internationalen Funkberater-Einkaufs-Genossenschaft erinnert.

Die notwendigen Einstellungen am Farbfernsehgerät, wie Entmagnetisierung, Farbreinheit, statische- und dynamische Konvergenz, Weißabgleich, meßtechnische Überprüfung der Antennenanlagen usw., können von jedem geschulten Kundendienstmann durchgeführt werden. Echte Reparaturen gehören sowieso in die Werkstatt.

Der Weiterbildung auf diesem Gebiet sind keine Grenzen gesetzt. In unserer Firma nahmen allein acht Teilnehmer an den SEL-Lehrgängen teil. Weitere besuchten die Lehrgänge von Ing. Dieter Nührmann an der Phonofachschule Bayreuth usw. – Das Verkaufspersonal wurde ebenso in Abendkursen eingehend informiert und geschult. Jeder Fachbetrieb im Einzelhandel, der etwas auf sich hält, hat dafür in jeder Beziehung Sorge getragen. Ein Desinteresse an der unbedingt erforderlichen Weiterbildung ist von guten Fachleuten bestimmt nicht zu verzeichnen.

Es muß eine deutliche Grenze zwischen dem Fachhandel und den sonst noch möglichen Wiederverkäufern gesetzt werden. Der Supermarkt, die Diskonter, Werksverkäufer und branchenfremde Großhändler sind bestimmt kein Aushängeschild für fachgerechten Service, weil hier kaum wirklich ausgebildetes Fachpersonal zur Verfügung steht. Aber auch dort soll es rühmliche Ausnahmen geben.

Natürlich ist die ganze Angelegenheit ein heißes Eisen. Aber setzt nicht schon jede Handwerkskammer im Berufsbild des Rundfunk-Fernsehtechnikerhandwerks gegenüber dem des Elektroinstallateurs eine brauchbare Abgrenzung? Wenn sich dann trotzdem Unberufene berufen fühlen, dann darf keine pauschale Verurteilung erfolgen. Der Endverbraucher braucht auf jeden Fall den Fachmann.

In unserer Firma stehen Heucke-Farbgeneratoren, ferner solche von Philips und von Körting sowie die beleuchteten Meßmikroskope zur Verfügung.

Zu beachten ist, daß z. B. das gleiche Mikroskop von dem einen Gerätehersteller für 99 DM, von den anderen für 75 DM und im Anzeigenteil der FUNKSCHAU zu guter Letzt für 32 DM verkauft wird. Ähnlich verhält es sich mit Entmagnetisierungsdrosseln und mit den Farbgeneratoren. Sollten beim Vergleich dem „kleinen Servicemann" Zweifel kommen, was er nun investieren soll, dürfte er daran die geringste Schuld haben.

Doch was soll's: Farbfernsehgeräte kann man übrigens wirklich vergleichen, vorausgesetzt die Antennenfrage ist mit Sicherheit geklärt. Die Servicefreundlichkeit der Geräte untereinander ist sehr unterschiedlich und auch die Stabilität der Geräte der verschiedenen Hersteller. Ebenso sind die Ausfallsquoten hier größer als dort. Geräte, die aus der Verpackung genommen und kaum einer Korrektur bedürfen, gibt es auch. Der eine oder andere Hersteller stimmt das Konvergenzjoch individuell auf die jeweils zum Einbau gelangende Bildröhre ab, und dies bestimmt nicht ohne Erfolg.

*Fortsetzung auf Seite *865*

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.

PHILIPS

Wissen und Information durch

Philips Fachbücher

Soeben erschienen: **NEU**

Ing. F. Dokter und Dipl.-Ing. J. Steinhauer

Digitale Elektronik in der Meßtechnik und Datenverarbeitung

Band I, Theoretische Grundlagen und Schaltungstechnik

Gegenüberstellung analoger und digitaler Verfahren in der elektronischen Meßtechnik und Datenverarbeitung · Kodierung · Schaltalgebra · Technische Realisierung der logischen Grundfunktionen mit elektronischen Mitteln · Entwurf und Berechnung logischer Grundschaltungen · Technologie elektronischer Schalter und digitaler Funktionsbausteine

271 Seiten, 225 Abb., davon 14 Fotos, Gr.-8°, 1969
Bestell-Nr. 690.0272 **Ganzleinen mit Schutzumschlag DM 34,-**

In Vorbereitung, erscheint voraussichtlich Ende 1969:
Band II,
Anwendung der digitalen Grundschaltungen und Gerätetechnik

Eine kleine Auswahl weiterer Philips Fachbücher:

Carter, Kleine Oszillografenlehre
4., erweiterte und neubearbeitete Auflage

Beerens/Kerkhofs
101 Versuche mit dem Elektronenstrahl-Oszillografen

Potma
Dehnungsmeßstreifen-Meßtechnik

Nelting/Thiele
Elektronisches Messen nichtelektrischer Größen

Fricke
Digitale Verfahren in der Meßtechnik

Beerens
Meßgeräte und Meßmethoden in der Elektronik

Philips Fachbücher

... aus der Praxis ... für die Praxis

Philips Fachbücher
sind nur im Buchhandel erhältlich

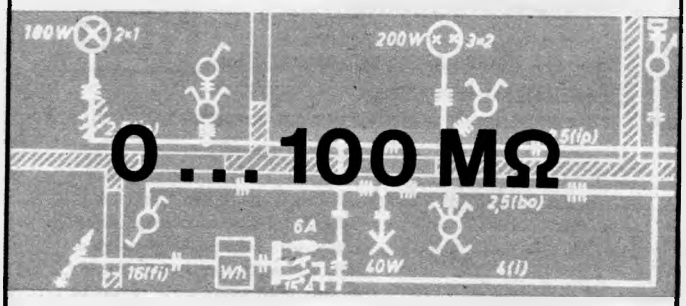
Verlangen Sie den ausführlichen Katalog Philips Fachbücher 68/69

Deutsche Philips GmbH
Verlags-Abteilung
2 Hamburg 1 · Postfach 1093

PFA 911/2703

GOSSEN

ISOGNOM
Isolationsmeßgerät



0 ... 100 MΩ

robust
handlich

nur 75 × 100 × 50 mm

- **stabilisierte Meßspannung**
- **Meßwerk mit stoßfester Lagerung**
- **griffiges Preßstoffgehäuse**

Meßbereich: 0 ... 100 MΩ
Meßspannung: 500 V
Genauigkeit: Klasse 1,5

P. GOSSEN & CO. GMBH · 8520 ERLANGEN
Ruf (09131) 87011 FS 06-29845

In eigener Sache:

Franzis-Verlag Telefon 59 65 46

Seit dem **13. Mai 1969** sind der Franzis-Verlag, die Redaktion und die Anzeigenabteilung der FUNKSCHAU unter der **neuen Telefon-Sammelnummer 59 65 46** (Vorwahl 08 11) zu erreichen. Die Änderung ergab sich durch Umstellungen innerhalb des Ortsnetzes von München.

Neue Lehrgänge

Im Juni führt die Handwerkskammer Lübeck in dem Schulungszentrum in Kiel folgende Lehrgänge durch:

Transistorentechnik (24 Unterrichtsstunden) vom 2. 6. bis 12. 6. 1969,

Elektronische Anlagen (24 Unterrichtsstunden) vom 16. 6. bis 26. 6. 1969.

Auskunft und Anmeldung bei dem Schulungszentrum Kiel der Handwerkskammer Lübeck in Kiel-Hasseldieksdamm, Russeer Weg 36–38, Telefon 52 12 93.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Einige Neuheiten von der Pariser Ela-Ausstellung

Der öffentliche bewegliche Landfunkdienst (öbL) der Deutschen Bundespost – Aufbau des derzeitigen Netzes und Planungen zur Selbstwahl sowie für ein europäisches Rundfunknetz

Kurzwellenempfang in Gemeinschaftsantennenanlagen

Rechteckgenerator von 12 Hz bis 22 kHz – die Beschreibung eines Selbstbaugerätes

Nr. 11 erscheint als 1. Juni-Heft · Preis 2.– DM
im Vierteljahresabonnement einschließlich anteiliger Post- und Zustellgebühren 11.90 DM

Funkschau
vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik

Herausgeber:
FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Chefredakteur: Karl Tetzner
Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad
Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil
Weitere Redakteure: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelmy
Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 10. und 25. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Bezugspreise: Preis des Einzelheftes 2 DM. Vierteljahresbezugspreis 11.60 DM plus –.30 DM anteilige Post- und Zustellgebühren = 11.90 DM. Kalenderjahresabonnement 42 DM zuzüglich Versandkosten. In den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer in Höhe von 5,21 % (Steuersatz 5,5 %) mit enthalten. – Im Ausland: Jahresbezugspreis 48 DM zuzüglich 6 DM Versandkosten, Einzelhefte 2.50 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 59 65 46. Fernschreiber/Telex 522 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 78 33 99. Fernschreiber/Telex 213 804.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 15. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De International Pers, Karel Govaertsstraat 56–58, Deurne-Antwerpen. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17–19–21. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

*Fortsetzung von Seite *863*

Wir glauben auf jeden Fall, daß wir Ihrem „Service-Ingenieur" sehr viel Positiveres demonstrieren können, als seine Einschätzung gezeigt hat. – Sagen wir es nochmals: Wir betrachten die FUNKSCHAU nicht nur als eine Zeitschrift für „Fachleute unter sich", sondern auch als Mittler vom Fachmann zum interessierten Laien. Hier muß dann aber auch jede Kritik fundiert sein – dann wird sie bestimmt von allen Kollegen verstanden.

Werner Schellhammer, Singen, Meister der Rundfunk- und Fernseh-Technik

Sehr geehrter Herr Service-Ingenieur!

Ich verstehe diese Frage schon, aber liegt es nicht vielleicht daran, daß auch die Erzeugnisse des Herstellers, deren Service Sie betreuen, an Firmen geliefert werden, die vom Standpunkt des Serviceingenieurs gar nicht beliefert werden sollten?

Die groben Mängel an den Antennenanlagen, die ungenügende Ausrüstung der Werkstätten und zuweilen kaum eine Schulung ihrer Techniker, die Sie offensichtlich antreffen, sind wirklich ein Problem. Aber bringen Sie es vielleicht fertig, daß solche Firmen nicht mehr beliefert werden? Ich glaube es kaum, denn hier sprechen wohl die Herren vom Verkauf das gewichtigere Wort; wir Techniker müssen dann eben sehen, wie wir den angerichteten Flurschaden wieder in Ordnung bringen.

Aber so ganz unschuldig ist auch die Industrie nicht. Was meinen Sie denn dazu, daß man häufig mehrere neue Tuner im Werk anfordern und einbauen muß, bis dann endlich einer wirklich einwandfrei auf allen Bereichen arbeitet? Dann die Transistortypen-Inflation, für den Serviceingenieur eines Werkes noch zu übersehen, aber für die Techniker die alle Geräte von AEG bis Wega reparieren müssen, ein Alptraum; von der Beschaffung ganz zu schweigen!

Und was das Prüfmikroskop anbetrifft, so kann man zwar die Landepunkte auf den Farbtripeln recht schön sehen, aber zur Einstellung der Farbreinheit ist ein Periskop entsprechender Vergrößerung wesentlich sinnvoller. Eine Firma wird, so hörte ich, ein solches Gerät in Kürze anbieten; es ist zwar wesentlich teurer als die Lupe, dafür aber auch so verwendbar, daß ein Techniker die Einstellung allein vornehmen kann.

Die Technik des Pal-Systems und die Lochmaskenröhre mit ihren Ablenk- und Konvergenzproblemen ist nicht gerade einfach, insbesondere wenn man noch die vielen Schaltungsvariationen der Hersteller berücksichtigt.

Der normale Techniker mit der Volks- und Gewerbeschulnotausbildung nach dem Kriege hat es schon schwer. Aber können wir es ändern? Vielleicht, dann wenn die Geräte durch Zusammenfassen einer möglichst großen Anzahl diskreter Bauelemente zu integrierten Schaltungen für die Reparatur übersichtlicher werden. Das ist das Problem der Hersteller und ihrer Zulieferanten.

Immer weiter zu lernen in Lehrgängen, aus Fachzeitschriften oder in der Diskussion mit dem Serviceingenieur, ist das Problem des Handels. Aber bis das alles richtig verdaut ist, haben wir sicher eine neue Technik, und Sie können dann vielleicht fragen: Ist das plastische Fernsehen ein Stiefkind?

Wilhelm Buss, Freiburg, Rundfunkmechanikermeister

Das „Hi-Fi"-Fernsehgerät

FUNKSCHAU 1969, Heft 6, Leitartikel

Sie haben nur allzu recht, wenn Sie über die schlechte Tonqualität der meisten Fernsehempfänger klagen. Daß sie jedoch resignieren und schließlich argumentenreich erläutern, warum es nicht besser geht, läßt mich vermuten, daß Sie auf einen naheliegenden Ausweg nicht gekommen sind. Vor vielen Jahren ärgerte ich mich in der Nähe des Senders Witzleben (Berlin) über den Fernsehton, der über den Tonabnehmer direkt hereinkam. Dabei konnte ich dann allerdings feststellen, daß die Qualität ausgezeichnet war. Seit dieser Zeit habe ich für meine Hi-Fi-Anlage einen sogenannten Fernsehton-Vorsatz. Es dürfte doch eine 1500-DM-Rundfunkanlage nicht wesentlich verteuern, wenn dieselbe auch noch den Fernseh-Tonsender empfangen kann.

G. Freihoff, München

Zum gleichen Thema schreibt uns ein anderer FUNKSCHAU-Leser:

Spätestens seit dem Erscheinen der FUNKSCHAU 1969, Heft 6, weiß die Welt, daß es im Fernsehen Hi-Fi nicht geben wird. Konzertübertragungen sind ein Ohrenschmaus, der ohne Augenweide ganz gut mundet, also wohl eine Domäne des Rundfunks. Fernseh-

Hinter dieser Front steckt eine perfekte Technik!

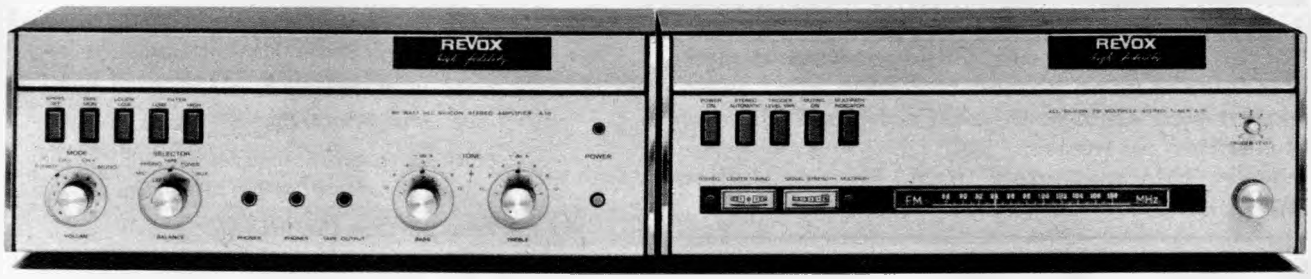
Die traditionelle REVOX Perfektion ist nicht auf Tonbandgeräte beschränkt. Der FM-Tuner A76 und der Verstärker A50 sind weitere Beweise für hohen Qualitätsstandard und modernste Konzeption.

Hi-Fi Verstärker A50

Kompakt-Stereoverstärker mit 2 x 40 Watt Dauertonleistung und 2 x 70 Watt Musikleistung
Leistungsbandbreite 10 Hz – 40 kHz
Verzerrungen kleiner als 0,1 % bei 1 kHz
Magnetische und piezoelektrische Tonabnehmer direkt anschliessbar
10 Pegelvorregler, von vorne einstellbar
Stufen-Klangregler mit exakter Reproduzierbarkeit, pro Kanal getrennt einstellbar
Tape-Monitor Eingang – Rausch- und Rumpelfilter
2 Stereo-Kopfhöreranschlüsse
30 Silizium - Transistoren

FM-Tuner A76

Eingangsteil mit Feld-Effekt Transistoren und 4-fach Drehkondensator-Abstimmung
Integrierter ZF-Verstärker und Leitungsdemodulator mit hoher Bandbreite
ZF-Selektion durch passives Gauss-Filter
Stabiler, verzerrungsarmer Stereo-Decoder und Multiplex - Schaltdemodulator
Empfindlichkeit 1 μV – Nebenwellenunterdrückung 90 dB – Verzerrungen < 0,2 % – Capture ratio 1 dB – Fremdspannungsabstand 70 dB
Stereo-Übersprechdämpfung 40 dB
41 Si-Transistoren – 2 MOS-FET – 6 IS (IC)



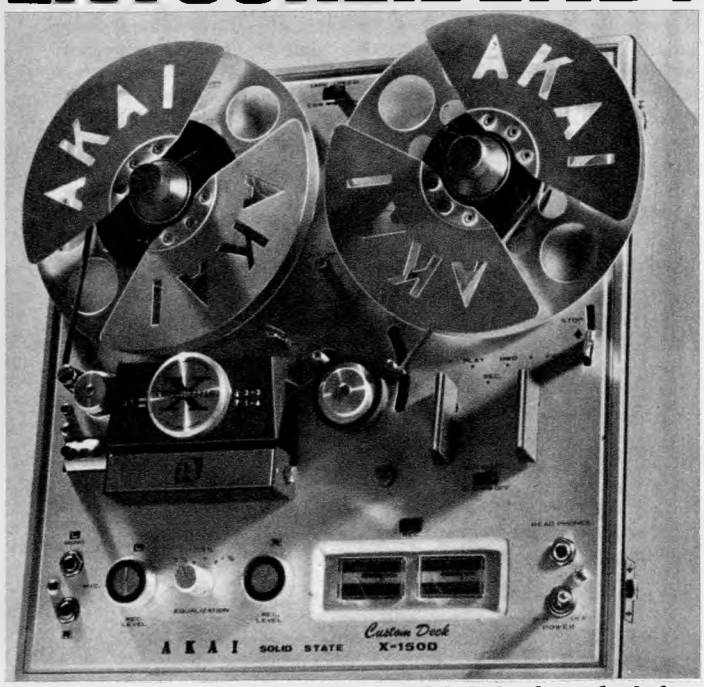
Wir senden Ihnen gerne ausführliche Informationen.

REVOX

Willi Studer GmbH, 7829 Löffingen, Hochschwarzwald
ELA AG, 8105 Regensdorf - Zürich
REVOX EMT GmbH, 1170 Wien, Rupertusplatz 1

Weltmarke der
HiFi-Stereophonie.

SELBSTVERSTÄNDLICH IST DIE QUALITÄT ENTSCHEIDEND!



Und die Qualität ist uns objektiv bescheinigt worden. In einem Testbericht der Zeitschrift HiFi-Stereophonie heißt es da: „Es ist festzustellen, daß es den Entwicklern und Konstrukteuren von Akai gelungen ist, mit einem relativ kleinen schaltungstechnischen und mechanischen Aufwand ein Tonbandgerät zu fertigen, das die Mindestanforderungen der HiFi-Norm, DIN 45 5000, Blatt 4, bei den Bandgeschwindigkeiten 19 cm/s und 9,5 cm/s in allen Punkten mit Sicherheit übertrifft und ihnen sogar bei der Bandgeschwindigkeit 4,75 cm/s sehr nahe kommt."

Es lohnt sich also, in Ihrem Fachgeschäft nach AKAI-Geräten zu fragen.

Weitere Informationen und Bezugsquellen-Nachweis erhalten Sie gerne von

AKAI

AKAI International GmbH
6 Frankfurt/Main 70, Kennedyallee 102, Abt. G 1, Telefon (0611) 612096

Opern, Musicals und dergleichen könnte man leicht zum Ohrenschmaus machen, wenn man den Ton *gleichzeitig* im UKW-Hörfunk ausstrahlt. Dann kann jeder nach seinem Qualitätsbedürfnis teilnehmen – bei gutem Willen der Zuständigen sogar in Stereo! Ansätze in dieser Richtung sind im Dritten Fernsehprogramm des Bayerischen Rundfunks schon gemacht worden. Man übertrug im Fernsehen den Originalton eines ausländischen Films; die deutsche Synchronfassung lief im UKW-Hörfunk. Es wäre für diese Zwecke sinnvoller, einen zweiten Tonkanal zu schaffen; darüber ist u. a. schon auf den Tagungen der Fernseh-Technischen Gesellschaft referiert worden. Für diesen zweiten Tonkanal gibt es eine ganze Reihe vernünftiger Anwendungen außer der soeben erwähnten. Ein Preis gehört allerdings demjenigen verliehen, der es einstmals fertigbringen wird, den „Schlachtenlärm", d. h. die oft völlig sinnlose Musikuntermalung mancher Szenen auf diesen zweiten Tonkanal zu verweisen. Wann das einmal sein wird, wage ich nicht vorherzusagen, denn die Bewußtseinsbildung der Organisatoren und Techniker geht unglaublich langsam voran. Wie könnte es sonst sein, daß es Rundfunkgeräte ohne Stationstasten, nicht fernbedienbare Fernsehgeräte, nicht einstellbare Lautsprecher in Nebenräumen usw. gibt? Wir sollten nicht zu große Hoffnungen hegen – gab es doch jahrzehntelang ungeheizte Autos, desgleichen Autos ohne Scheibenwischer, dann jahrzehntelang solche ohne Scheibenwaschanlage usw. . . .

70 Hörfunk- und acht Farbfernsehstudios . . .

FUNKSCHAU 1969, Heft 3, Seite 87

In der Zwischenzeit hat sich eine nicht unbedeutende Änderung ergeben: Da die Raumüberprüfung nach Mexiko ergeben hat, daß das Programm der Hallensportarten mit den in München vorgesehenen Bauten nicht zu bewältigen ist, werden entweder von der Baugesellschaft noch einige Hallen errichtet oder andere vorhandene Hallen mitgenutzt werden. Das bedeutet für uns, daß sich die Zahl der Außenübertragungsstellen erhöht und damit auch der Bedarf an Farb-Ü-Wagen. Es kann also sein, daß wir anstelle der vorgesehenen 12 bis 14 bis zu 20 Wagen brauchen.

Zum letzten Satz Ihres 1. Absatzes eine kleine Anmerkung: Die Ausbildung von Sprechern in Afrika ist natürlich nicht eine Aufgabe des DOZ. Der Wunsch ist zunächst an den Intendanten der Deutschen Welle herangetragen worden, und Herr Steigner hat mich gefragt, ob ich als Person eine solche Aufgabe übernehmen könnte. Etwas Endgültiges ist noch nicht beschlossen.

Deutsches Olympia Zentrum Radio Television, München,
gez. Robert E. Lembke

Die Gewinner der Hauptpreise des FUNKSCHAU-Preisausschreibens

In den Heften 1 bis 4 dieses Jahres veröffentlichten wir vier Aufgaben. Die Lösungen standen in Heft 8 auf Seite 212. Hier nun die Namen der Gewinner der 10 Hauptpreise:

1. Preis: ein 63-cm-Farbfernsehempfänger
Hans-Georg Neumann, Kirrberg

2. Preis: ein Digitalvoltmeter
Jürgen Brezina, Wuppertal

3. Preis: ein Farbbildröhren-Prüfgerät
Günter Lehmann, Berlin

4. Preis: ein Transistorvoltmeter
Marlis Schulz, Berlin

5. Preis: ein Transistorvoltmeter
Rudolf Katzer, Fürstenfeldbruck

6. Preis: ein Transistorvoltmeter
Josef Schorn, Hinterskirchen

7. Preis: ein Vierspur-Tonbandgerät
Peter Hennerbichler, Mannheim

8. Preis: ein Cassetten-Recorder
Erich Hartig, München

9. Preis: ein Stereo-Mikrofon
Hubertus Jatzwauk, Wuppertal

10. Preis: ein Stereo-Kopfhörer
Joachim Strutz, Kaufbeuren

Volltransistorisierte Drillinge.

Im Aussehen gleich, in der Leistung verschieden - das sind die neuen Vollverstärker von TELEFUNKEN. V660 = 25 Watt, V661 = 50 Watt, V662 = 100 Watt Ausgangsleistung.

Variable Eingangsschaltungen durch Steckkarten-Technik, absolute Übersteuerungssicherheit und die kraftvolle 100-V-Ausgangstechnik machen diese neuen TELEFUNKEN-Vollverstärker zu Vollblut-Verstärkern.

Jetzt ist alles möglich! An die 6 vorhandenen Eingänge kann jede Tonquelle angeschlossen werden – durch Variation der Steckkarten.

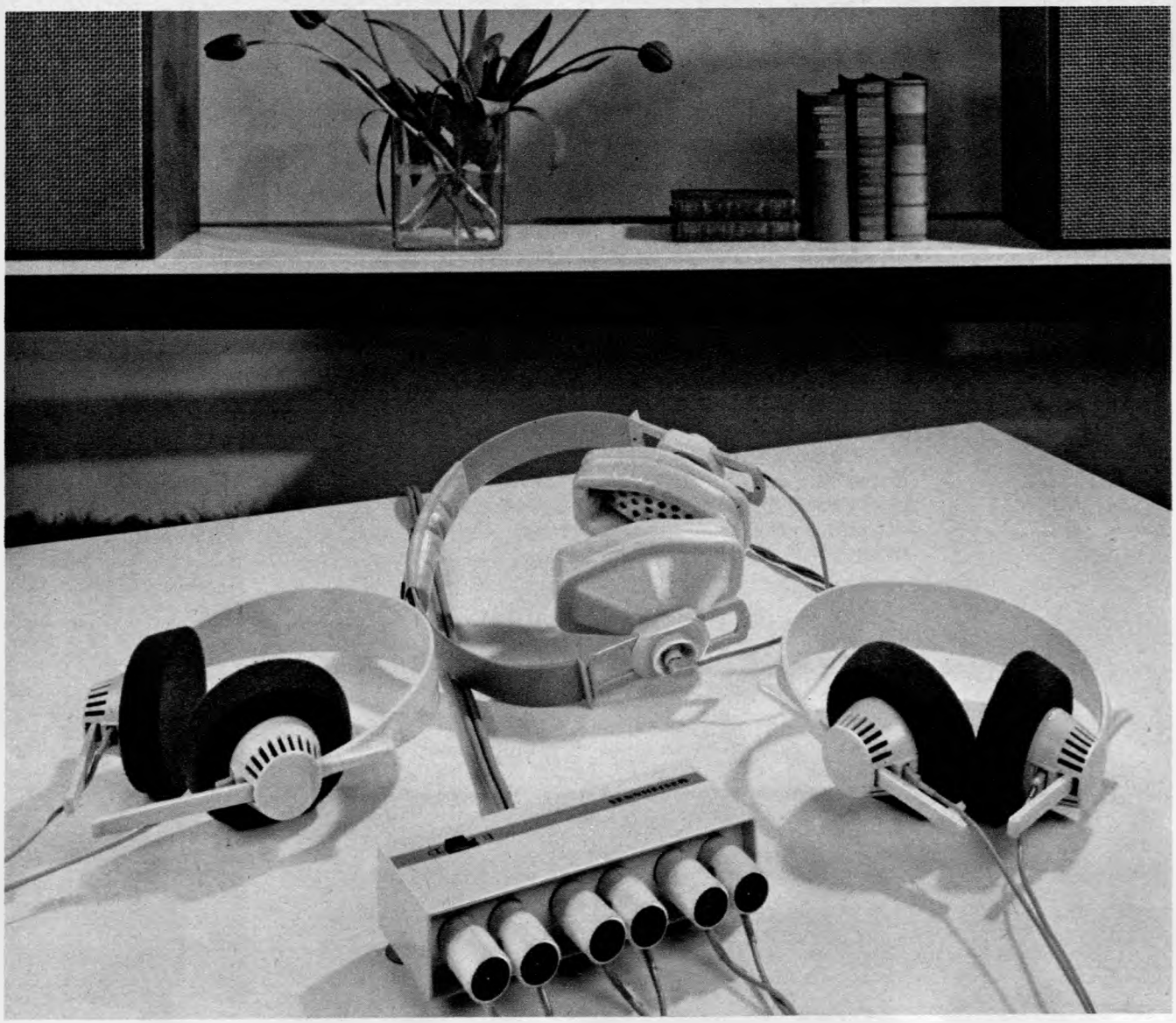
Auch das ist wichtig! TELEFUNKEN-Knowhow und TELEFUNKEN-Erfahrung waren Basis für die Entwicklung eines absolut kurzschlußsicheren und übersteuerungsfesten neuen Schaltungskonzeptes.

Außerdem: Neben serienmäßigem Netzbetrieb ist jetzt auch Umrüstung auf Batteriebetrieb (24 V) möglich.

Sprechen Sie mit uns. Wir geben Ihnen das Wertvollste, was wir haben – unsere Erfahrung.

TELEFUNKEN-Erfahrung können Sie kaufen.

TELEFUNKEN



Verschiedene Impedanzen an einer Quelle?

(Dreifach-Kopfhöreranschluß HZA 414)

Sie sehen richtig: Einen HD 110 mit 200 Ω und zwei HD 414 mit 2000 Ω Impedanz je System. Man kann sogar Kopfhörer mit Impedanzen zwischen 100 Ω und 4000 Ω an den HZA 414 anschließen. Dabei wird allen am HZA 414 betriebenen Kopfhörern die gleiche Leistung mit ± 2 dB zugeführt. In Reihe mit jedem Kopfhörersystem liegt nämlich ein 620-Ω-Vorwiderstand. Er gleicht beim Betrieb von Kopfhörern mit unterschiedlichen Impedanzen die Leistung aus. Er verbessert den sonst beim Anschluß niederohmiger Kopfhörer unzureichenden Störabstand.

Eine Verbeugung vor der Bequemlichkeit: Die beiden Anschlußstecker zum Dreifach-Kopfhöreranschluß HZA 414 tragen auf ihrer Rückseite wieder eine Normbuchse. Sie nehmen die Anschlußleitungen für die Lautsprecherboxen auf. Also kein Drahtgewirr auf dem Tisch. Durch Umschalten am Anschlußkästchen HZA 414 kann so wahlweise über Kopfhörer oder Lautsprecher gehört werden. Und auch daran haben wir gedacht: Mit drei Gummisaugnäpfen läßt sich das leichte Kästchen an glatten Flächen unauffällig befestigen.

Wenn Sie mehr über den preisgünstigen Dreifach-Kopfhöreranschluß HZA 414 erfahren möchten, schicken Sie uns einfach den untenstehenden Kupon. Wir halten für Sie einen ausführlichen Sonderdruck bereit. Auch senden wir Ihnen gern unseren neuen 80seitigen Gesamtprospekt „micro-revue 69/70". Und natürlich die Pressestimmen-Sammlung zum HD 414, dem auch auf der Hannover-Messe 1969 wieder so erfolgreichen Stereo-Kopfhörer.

SENNHEISER electronic

3002 BISSENDORF · POSTFACH 128

Ich habe Interesse für Sennheiser-Erzeugnisse und bitte um kostenlose Zusendung der folgenden Unterlagen:

- ☐ 80seitiger Sennheiser-Gesamtprospekt „micro-revue 69/70"
- ☐ Neuartiger dynamischer Kopfhörer HD 414
- ☐ Mikrofon-Anschluß-Fibel 4. Auflage
- ☐ Gesamtpreisliste 1/69

Funkschau *Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik*

41. Jahrg. 2. Mai-Heft 1969 Nr. 10

110°-Farbbildröhre: 1971 und später

Eines der wichtigsten Gesprächsthemen unserer Branche ist der Termin, wann die 110°-Farbbildröhre hierzulande eingeführt wird. Europa ist klein geworden, so daß „hierzulande" mit Nord-, Süd-, Mittel- und Westeuropa gleichzusetzen ist. Die Fachwelt wurde hellhörig, als Sylvania die Bemusterung der 47-cm-Farbbildröhre in dieser Technik für das Frühjahr 1970 in Aussicht stellte. Das zweite Signal war die präzise Ankündigung jener Firma, die in den USA für Bildröhrenkolben zuständig ist. Die Corning Glass Works gaben laut „Consumer Report" bekannt, daß sie den führenden Farbbildröhrenherstellern in den USA Zeichnungen und Muster von drei neuen Kolben zuleiten. Es handelt sich um eine Weiterentwicklung der bisherigen 63-cm-Farbbildröhre (90°), deren Ecken ähnlich wie bei der 56-cm-Ausführung schärfer ausgeprägt sind, so daß sich bei nur geringfügiger Vergrößerung des Bildfeldes ein 66-cm-Typ ergibt. Dann wird ein der europäischen A 56–120 X entsprechender Typ angekündigt und die erwähnte 47-cm-110°-Version. Wenn die großen Bildröhrenhersteller den Vorschlägen von Corning zustimmen, wird noch ein Jahr ins Land gehen, ehe die Glaskolben für die neuen Typen in der Massenproduktion laufen; Muster für die Bildröhren- und die Geräteindustrie stehen jedoch früher zur Verfügung.

Die Rückwirkungen dieser auf den ersten Blick wenig aufregenden Mitteilung auf Europa sind beträchtlich. Das gilt weniger für die 110°-47-cm-Farbröhre, denn dieses Format war bei uns alles andere als ein Bestseller (geschätzter Anteil für 1969: ≤ 2 %). Die Zeit für Farb-Portables ist noch nicht gekommen; hier liegen die Verhältnisse in Europa anders als in den USA, wo die Japaner mit großen Mengen von kleinen Farbgeräten auf den Markt drängen.

Das eigentliche Problem für die europäischen Farbbildröhrenhersteller und deren Kunden ist ein anderes. Es gipfelt in der Frage, ob es zweckmäßig ist, die 66-cm-Farbbildröhre mit 90° Ablenkung ebenfalls herauszubringen – die europäischen Glasfabriken, wie Philips, Pilkington, Sovirel und Schott, sind dazu nach gehöriger Vorbereitung durchaus in der Lage – und die dafür nötigen sehr hohen Investitionen auf den Tisch zu legen oder dieses Stadium zu überspringen und sogleich eine 110°-Version zu offerieren. Der harte Wettbewerb um den zukunftsträchtigen europäischen Markt macht sorgfältige Überlegungen nötig. Wenn die Amerikaner etwa im Herbst 1970 die eckige 66-cm-Ausführung anbieten und die europäische Industrie nicht mitzieht, dann werden viele Gerätehersteller im alten Kontinent diese Farbbildröhre in Amerika kaufen.

Es bietet sich die Flucht nach vorn an: im Herbst 1970 oder Anfang 1971 die dem Vernehmen nach in den Laboratorien fertige 110°-Bildröhre zu offerieren, natürlich mit dem eckigen Bildfenster.

Denkt man in diese Richtung, dann steht man unversehens vor einem Bündel von Fragen und Problemen. Insbesondere die Gerätehersteller sind von einem solchen Plan nur bedingt entzückt. Man fragt dort, welchen Sinn überhaupt die 110°-Farbbildröhre hat, obwohl man weiß, daß deren Kommen letztlich nicht aufzuhalten ist.

Eine 110°-Ausführung verlangt mit Sicherheit eine weit höhere Ablenkleistung als die heutige A 63–11 X; wie viel das sein wird, ist mangels genauer Spezifikationen des neuen Typs noch unbekannt. Mit Sicherheit steigt die Leistungsaufnahme des Farbgerätes – man spricht von 70...90 W –, der eine dank Verkürzung der Bildröhre um 8...10 cm mögliche Verkleinerung des Gehäusevolumens gegenübersteht. Die höhere Ablenkleistung tangiert die Störstrahlungsbestimmungen der Bundespost; während man heute beim Schwarzweißgerät diese Grenzen spielend einhält, liegt man beim Farbgerät recht knapp unter den zulässigen Werten. Eine weitere Erhöhung der Ablenkleistung verlangt die Umkonstruktion wichtiger Baugruppen, wie überhaupt ein neues Chassis fällig wird. Dessen Konstruktion dauert 12...16 Monate. Weil nun im Olympia-Jahr 1972 ein Farbfernsehboom erwartet wird, plädieren alle befragten Gerätehersteller für die Verschiebung des 110°-Konzeptes. In einem Hochkonjunkturjahr will man produktionsseitig Ruhe haben, zumal sich die Großserienfertigung von Farbgeräten komplizierter und aufwendiger gestaltet als man es zu Beginn des Farbfernseh-Zeitalters gewußt hat.

Das war der Stand der Diskussion bis Ende April. Am Abend des 2. Mai gab Ing. Frits Philips auf der Versammlung der Anteilseigner in Eindhoven bekannt, daß eine 66-cm-Farbbildröhre mit der 110°-Ablenkung und scharf ausgebildeten Ecken herauskommen wird, ohne den Zeitpunkt und die technischen Einzelheiten zu nennen. Jedoch weiß man, daß die Röhre 9 cm kürzer als die bisherige 63-cm-Ausführung ist und den gleichen Halsdurchmesser wie bisher aufweist. Zusätzliche Ablenkleistung: 25 W. Die „Flucht nach vorn" hat begonnen. Karl Tetzner

Nach Redaktionsschluß kündigte Valvo die 66-cm-Farbbildröhre mit 110°-Ablenkung an.

Inhalt: Seite

Leitartikel

110°-Farbbildröhre: 1971 und später 289

Neue Technik

Hi-Fi-Plattenspieler mit elektronischer Steuerung 292
Uhren-Fernsehgerät 292
Tonbandchassis aus Kunststoff 292

Ausstellungen

Bauelemente-Salon Paris 1969 293

Rundfunkempfänger

Rundfunkteil für Kassettenrecorder 296
AM/FM-Empfänger mit neuen Ideen 316

Stereotechnik

Der Stereo-Tuner ET 20 297
Hi-Fi-Verstärker mit 54 W Ausgangsleistung 300

Meßtechnik

Ein Digital-Analog-Wandler zur Ziffernanzeige 301

Elektronik

Temperaturregler für elektrische Heizungen 304
Von der Fernsteueranlage zu sprechenden Puppen 309
Digital-Uhr zum Selbstbau 311
Scheibenwischeranlage mit elektronischem Taktgeber 312

Ingenieur-Seiten

Pulshöhen-Pulsbreiten-Multiplizierer zur Messung der Verlustleistung in Vertikal-Endstufen 305

Farbfernsehempfänger

Ein Farbempfänger der zweiten Generation, 2. Teil 313

Elektroakustik

Elektret-Kondensatormikrofone 316

Farbfernseh-Service

Farben zeitweise verfälscht 317
Fehler im Heizkreis 317

Fernseh-Service

Geisterbilder 317
Oszillatorfrequenz schwankt 317
Defekter Motorkanalwähler 318

Antennen

Transistor-Antennenverstärker für UHF-Bereiche 322

funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten 290, 291, 320
Preisgünstiger Videorecorder 319

Rubriken:

Aus der Normungsarbeit 296

Kurz-Nachrichten

Die Spieler der sowjetrussischen Eishockey-Mannschaft, die in Stockholm die Weltmeisterschaft gewann, **erhielten von ihrer Regierung je ein Grundig-Tonbandgerät TK 145 als Geschenk.** * In Wetter an der Ruhr wurden **Straßenkehrmaschinen mit Fernsehanlagen** ausgerüstet; der Fahrer beobachtet auf dem Monitor mit Hilfe einer zwischen den Hinterrädern montierten Kamera mit Weitwinkelobjektiv das Geschehen hinter dem Wagen und an den Rinnsteinen. Die Anlage ersetzt den sonst nötigen Beifahrer * Auf der Deutschen Funkausstellung in Stuttgart (29. August bis 7. September) **wird der Süddeutsche Rundfunk eine ständig tätige Nachrichtenredaktion einrichten,** um deren Arbeit dem Publikum vorzustellen. * Nach der letzten Preissenkung **kosten Farbfernsehempfänger in der UdSSR zwischen 700 und 1000 Rubel** (nach dem offiziellen Umrechnungskurs 3150 bis 4500 DM). * Der MTV-Grundig-Sporthalle in Fürth **schenkte Firmeninhaber Dr. Max Grundig eine Lautsprecheranlage** im Wert von 50 000 DM; die Finanzierung dieser großen Halle hatte Dr. Grundig vor einigen Jahren mit 300 000 DM unterstützt. * Seit dem 18. April strahlt der UKW-Sender Würzburg II (Kanal 7, 89,0 MHz) als 10. bayerischer Sender **das Stereoprogramm des Bayerischen Rundfunks** aus. * Am 14. April gelang in Kalifornien der Start des 600 kg schweren **Wettersatelliten Nimbus B-2,** dessen elektrische und elektronische Einrichtungen mit nuklearer Energie versorgt werden. * Der **Fernseh-Füllsender (Umsetzer) Berchtesgaden/Jenner** stellte am 29. April von Kanal 11 auf Kanal 9 um. * Für die **deutschsprachigen Sendungen des Studio Aleman auf Mallorca** wird jetzt die Frequenz 1385 kHz anstelle von bisher 1268 kHz benutzt. Die letztgenannte Frequenz ist u. a. vom 600-kW-Sender Neumünster des Deutschlandfunks belegt. * Das Außenministerium in Washington hat neuerdings **eine direkte Fernschreibleitung zur amerikanischen Botschaft in Moskau,** und umgekehrt wurde eine Telexverbindung zwischen der russischen Botschaft in Washington und Moskau geschaltet. Die Leitungen werden von ITT World Communications Inc. exklusiv vermietet und gewartet. * Eine **Fluglärm-Überwachungsanlage** installierte Rohde & Schwarz auf dem holländischen Flughafen Schiphol. Sie umfaßt 6 Meßstellen und kostet 225 000 DM. Rohde & Schwarz baute Fluglärm-Überwachungsanlagen u. a. auf den Flughäfen Frankfurt/Main, Toulouse und Nizza. Hewlett-Packard führte eine ähnliche Anlage am 12.Mai in Stuttgart in einer besonderen Veranstaltung der Presse vor.

Aus der Wirtschaft

Nordmende stockt in Bremerhaven auf: Sofort nach Beginn des ersten Bauabschnittes vom Werk Bremerhaven der Nordmende KG – eine Halle mit 1600 qm Fertigungsfläche – wurde bereits der zweite Bauabschnitt von gleicher Größe in Angriff genommen; dieser zweite Teil dürfte schon Ende Juli betriebsbereit sein, d. h. nur fünf Wochen nach Einweihung von Teil 1. Die neue Halle dient der Produktion von Baugruppen für elektronische Meß- und Prüfgeräte.

SGS baut Fabrik in Singapur: Nachdem die SGS-Firmengruppe durch das Ausscheiden der Fairchild Corp. zu einem rein europäischen Unternehmen wurde, kann sie ihre Aktivität auf die ganze Welt ausdehnen; die bisherige Interessenaufteilung mit Fairchild entfällt. Als erste Überseefabrik erstellt SGS ein Werk für Transistoren und integrierte Schaltungen in Singapur, um von dort aus den Fernen Osten und die USA zu beliefern. Die Produktionsaufnahme dürfte in vorerst provisorischen Gebäuden schon im dritten Quartal dieses Jahres gelingen; das endgültige Werk mit einer Fläche von 10 000 qm soll bis Mitte 1970 fertig sein.

Isophon ist 40 Jahre alt: Mit 1200 Mitarbeitern und einer Monatsproduktion von 350 000 Lautsprechern ist Isophon die führende Lautsprecherfabrik im Bundesgebiet. Das Unternehmen blickt auf 40 Jahre Arbeit und Erfolg zurück, auf ein ständiges Mitgehen mit der rasch fortschreitenden Technik und auf richtungweisende Konstruktionen. Die Maschinen werden z. T. selbst konstruiert und gebaut; beispielsweise hat Isophon eine automatische Vorrichtung zur Befestigung der Magnetsysteme an die Lautsprecherkörbe geschaffen, die nicht nur mehrere hundert Stück pro Stunde liefert, sondern auch eine so präzise Luftspaltgenauigkeit sichert, daß die bisherige Zwischenkontrolle überflüssig wird. Auch gibt es einen Automaten zur kompletten Montage von Membrankörben und Spulen. Diese seit November 1968 in Betrieb befindliche Einrichtung hat sich bewährt; weitere werden aufgestellt.

Für 580,2 Millionen DM Aufträge vergab die Deutsche Bundespost im Jahre 1968 an Westberliner Betriebe (+ 150 Millionen DM gegenüber 1967).

Farbgeräte vorerst nicht billiger: Bei der Bilanzbesprechung der Philips-Gruppe in Düsseldorf wurde mitgeteilt, daß Ende 1968 in Europa 460 000 Farbgeräte in Betrieb waren; bis Ende 1970 dürfte sich deren Zahl auf 8,2 Millionen erhöhen (!). Vorerst sei aber eine Preissenkung nicht zu erwarten, denn weder ist das Stadium der echten Großserienfertigung erreicht noch sind die Anlaufkosten hereingeholt. – In diesem Zusammenhang fragte die FUNKSCHAU Konsul Dr. Max Grundig. Auch er machte wenig Hoffnung auf baldige und drastische Preissenkung. Er erklärte vielmehr, daß Firmen, die nur geringere Stückzahlen auflegen können, am Farbgerät z. Z. noch nichts verdienen, denn die Fertigung der Farbempfänger ist zeitraubend, verlangt einen ungemein hohen Prüfaufwand und besonders tüchtiges Personal.

Farb-Übertragungswagen in Madrid: Beim Chansonwettbewerb Grand Prix Eurovision, der in diesem Jahr für annähernd 250 Millionen Zuschauer in 16 Ländern Europas aus Madrid in Farbe übertragen wurde, diente ein von der Fernseh GmbH gebauter Farb-Übertragungswagen als Farbregie. Der Wagen wurde von Köln über 2100 km nach Madrid zu einer Nonstopfahrt in Marsch gesetzt und erreichte die spanische Hauptstadt nach 61 Stunden. Die Geräte im Wagen arbeiteten nach der Ankunft sofort perfekt und ohne Ausfälle. Bemerkenswerterweise wurde der gesamte Wettbewerb nach dem Pal-System übertragen.

Musikcassetten für 10 DM: Die in Fürth, Hardstraße 39, ansässige Firma Autoplay Musik-Cassetten GmbH offeriert eine Serie von C-Cassetten mit Aufnahmen hervorragender Künstler für 10 DM. Hier findet man Namen wie Bert Kaempfert, Udo Jürgens, Vico Torriani, Hildegard Knef, Peter Alexander, Anneliese Rothenberger usw. Das Unternehmen verkauft ferner ein großes Repertoire bespielter Kassetten nach dem System DC-International, das seinerzeit von Grundig eingeführt und später eingestellt wurde. Für dieses System kommen laufend auch neue Aufnahmen heraus – in diesem Jahr allein 36 neue Kassetten! Die Firma führt auch den Service für die älteren Teldec-Musik-Kassetten des Systems DC-International aus.

Die Phonotechnik expandiert

Mit einem Gesamtproduktionsvolumen in Höhe von 31,4 Milliarden DM hat die deutsche Elektroindustrie das Jahr 1968 beenden und damit die hinter ihr liegende Rezessionsphase erfolgreich überwinden können. Die Wachstumsquoten betrugen 10,7 % bei den Investitions- und 9,8 % bei den Gebrauchsgütern.

Im Rahmen der Konsumgüterproduktion nimmt die Phonotechnik einen nicht unbedeutenden Platz ein: Erstmalig ist es diesem Industriezweig gelungen, den Gesamtwert der Jahresproduktion 1968 auf nahezu 1,1 Milliarden DM zu steigern. Dieses Ergebnis ist um so erstaunlicher, wenn man die sehr differenzierte Zusammensetzung des phonotechnischen Fertigungsprogramms aller Erzeugnisgruppen berücksichtigt. Wertmäßig liegt derzeit die Produktion von Tonbandgeräten mit rund 250 Millionen DM an der Spitze, gefolgt von Plattenspielern und -wechslern mit etwa 190 Millionen DM.

Beachtenswert ist, daß das sehr vielfältige Zubehör allein einen Produktionswert von rund 90 Millionen DM ausmacht.

Stückzahlmäßig dominiert dagegen der Lautsprecher mit über 10 Millionen Einheiten. Als einer der wichtigsten Zubehörteile für die Geräte der Unterhaltungselektronik nimmt der Lautsprecher eine besondere Stellung ein. Auch ist zu berücksichtigen, daß der Lautsprecher auf dem kommerziellen Sektor vielseitige Verwendung findet, etwa in Übertragungsanlagen für Sportplätze, Flughäfen, Bahnhöfe, Kongreßhallen usw. Rund 90 % der Produkton entfallen auf Lautsprecher in der Größenordnung zwischen 1 W und 6 W.

Die Produktion von Mikrofonen war im vergangenen Jahr mit rund 1,5 Millionen Stück gegenüber 1,8 Millionen Stück in dem vorausgegangenen Jahr etwas rückläufig, was auch im Gesamtproduktionswert mit 37 Millionen DM (gegenüber bisher 44 Millionen DM) seinen Niederschlag findet. Einen erfreulichen Aufwärtstrend zeigte 1968 der Kopfhörer mit einer Fertigung von rund 450 000 Einheiten, was einer Steigerungsquote von etwa 15 % gegenüber dem Vorjahr entspricht.

Bei den Tonbandgeräten ist festzustellen, daß das Gerät mit *einer* Geschwindigkeit nach wie vor dominiert (knapp 30 % der Gesamtfertigung), und zwar in Vier-Spur-Technik. Das Kassettengerät zeigt eine weiterhin expandierende Tendenz, ohne aber damit der Schallplatte ernsthafte Konkurrenz zu bereiten. Es kann in diesem Zusammenhang festgestellt werden, daß das Kassettengerät zusätzliche Käuferschichten erschlossen hat.

Von den über 1,8 Millionen hergestellten Musikwiedergabegeräten im vergangenen Jahr erfüllen immerhin schon rund 15 % aller Geräte die technischen Anforderungen der Qualitätsnormen nach DIN 45 500.

Die Resultate des vergangenen Jahres, soweit sie endgültig bereits vorliegen, stimmen überaus positiv und alle Anzeichen lassen darauf schließen, daß auch das Jahr 1969 der deutschen Phonotechnik ein zufriedenstellendes Ergebnis bringen wird. -e

---

Texas Instruments in Ingolstadt: Die Kapazität des Hauptwerkes in Freising wird bis Jahresende erneut ausgeweitet; dessen ungeachtet hat die Texas Instruments GmbH weiteren Raumbedarf. Sie bezieht am 1. Juli ein von der Stadtverwaltung errichtetes Fabrikgebäude in Ingolstadt und wird dort Silect-Transistoren (in Kunststoffgehäuse) herstellen. Man erwartet Ende 1969 in Freising und Ingolstadt zusammen eine Belegschaft von 2000 und einen Umsatz, der die 100-Millionen-DM-Grenze weit hinter sich läßt.

Zahlen

7212 Rundfunksender aller Art waren am 30. Juni 1968 in den USA in Betrieb, aufgeteilt in 4203 Mittelwellen- und 1850 UKW-Sender, 505 VHF- und 150 UHF-Fernsehsender (alles kommerzielle Werbestationen), dazu kamen 348 UKW- und 156 Fernsehsender für Erziehungszwecke. Zum gleichen Zeitpunkt wurden über 2000 Kabelfernseheinrichtungen gezählt.

Erst 41 % der in der DDR gegenwärtig ausgelieferten Schallplatten sind Stereo-Aufnahmen (1968: 20,6 %, 1967: 2,3 %). In Vorbereitung sind bespielte Tonbandkassetten. In Babelsberg ist der Bau einer neuen Schallplattenfabrik beabsichtigt, die die Plattenproduktion bis 1975 gegenüber dem heutigen Stand verdoppeln soll.

64 % aller im Bundesgebiet installierten Datenverarbeitungsanlagen bzw. Computer gehören der unteren Größenklasse (= bis zu einer Monatsmiete von 20 000 DM) an. Hier liegt lt. Diebold-Statistik vom 1. Januar 1969 die größte Steigerungsrate. Mittlere Rechner (= bis 40 000 DM Monatsmiete) verlieren prozentual an Boden, desgleichen die Großrechner (= bis 80 000 DM Monatsmiete). Der Anteil der ganz großen Anlagen, wie etwa Siemens 4004/55 oder IBM 360/50/65/67/75 und /90, ist seit einigen Jahren mit 2 % aller aufgestellten Rechner konstant.

Fakten

Ein deutschsprachiges Programm überträgt der tunesische Staatsrundfunk mit Hilfe der Deutschen Welle, Köln, seit dem 15. April täglich von 15.30 bis 16.30 Uhr, hauptsächlich kulturelle, politische und Sport-Nachrichten, Wetterberichte und aktuelle Reportagen. Die Sendungen laufen über Tunis 2 (100 kW, 962 kHz = 312 m). Aus Köln wurde zum Einrichten dieses Programms H. Bortfeld, leitender Kulturredakteur der Deutschen Welle, entsandt.

Der 65. Grundnetzsender der Deutschen Bundespost für die Dritten Fernsehprogramme wurde am 1. April in Angelburg für den Hessischen Rundfunk in Betrieb genommen. Der neue Sender versorgt 250 Orte mit über 350 000 Einwohnern in den Landkreisen Biedenkopf, Frankenberg, Gießen, Limburg, Marburg und Wetzlar (Kanal 52, 500 kW effektive Leistung).

Ferien-Lizenzen für bundesdeutsche Funkamateure gibt die Radio- und Fernmeldebehörde der Schweiz (CH-3000 Bern) für die Dauer von drei Monaten aus. Anträge sind vier Wochen im voraus unter Beifügung einer Kopie der deutschen Lizenzurkunde zu stellen; die Gebühr beträgt 35 sFr. Ferner sind Besucher-Lizenzen für den Zeitraum von vier Tagen erhältlich.

Gestern und Heute

Eine Revision des Kopenhagener Wellenplans von 1948 hält James Redmond, Technischer Direktor der British Broadcasting Corporation (BBC), für dringend nötig. Heute sind in der Europäischen Zone (Europa bis zum Ural, Randgebiete des Mittelmeeres) im Mittel- und Langwellenbereich über 1200 Sender tätig. Gleiche Ansichten wie Redmond vertreten auch andere europäische Experten; man ventiliert gegenwärtig verschiedene Pläne, u. a. auch die Einführung gewisser Einseitenbandverfahren, um Frequenzraum einzusparen.

Pal oder Secam für das kommende Farbfernsehen – das ist auch in Italien noch immer die Frage. Zwar bekennen sich die Techniker der Industrie und der Sendegesellschaft RAI eindeutig für Pal, aber einflußreiche Wirtschaftskreise, insbesondere aus der Automobilindustrie, plädieren für Secam, weil nur dann gewisse Wirtschaftsverhandlungen mit Frankreich, etwa die Fusion Fiat mit Citroen, möglich wären. Wieder einmal ist die Farbnorm zu einem wirtschaftspolitischen Handelsobjekt geworden.

Die amerikanische Fernsehgeräteindustrie will das Vordringen von Pal in Südamerika nicht tatenlos hinnehmen. Zur Zeit wird Venezuela bearbeitet, und es werden Nachrichten lanciert, wonach Brasilien angeblich seine Entscheidung für Pal rückgängig macht. Der Hintergrund: Die US-Industrie befürchtet Absatzverluste in Lateinamerika, wenn dort Pal oder Secam Fuß faßt.

Eine besondere Ausstellung von Single-Sideband(SSB)-Amateurgeräten fand Ende März im New Yorker Statler-Hilton-Hotel statt. Dabei war zu erfahren, daß bereits 85 % aller US-amerikanischen Funkamateure, soweit sie Telefonie benutzen, sich des SSB-Verfahrens bedienen. Unter den Ausstellern zeichnete sich Hallicrafters durch einen 83-Band-Allwellenempfänger mit Kristalleichung, Modell SX-122A, aus, ferner wurde von der gleichen Firma ein neuer Transceiver als Grundbaustein für größere Anlagen gezeigt, der sowohl für mobilen als auch für Feststations-Betrieb geeignet ist und mit einem 20-W-Verstärker zusammengeschaltet werden kann (Modell FM-5 B).

Morgen

Im Herbst erwartet man in den USA immer mehr Fernsehgeräte mit elektronisch abgestimmten Tunern. Auf diesem Sektor ist die deutsche Industrie den Amerikanern weit voraus, jedoch sind die Verhältnisse in den USA komplizierter, weil an manchen Empfangsorten bis zu zehn Programme zur Verfügung stehen – hierzulande sind es maximal vier. Nicht alle Fernsehgerätehersteller begrüßen den Diodentuner. „Er bietet äußerlich, also verkaufsmäßig, nichts. AFC wäre eine besseres Verkaufsargument", ist eine oft gehörte Meinung.

Eine 66-cm-Farbbildröhre mit 110° Ablenkung und scharf ausgebildeten Ecken, Seitenverhältnis annähernd 3:4, kündigte Ing. Frits Philips am 2. Mai in Eindhoven an. Näheres siehe Leitartikel in Heft 10.

Über den angeblich geplanten großen Fernmeldeturm der Deutschen Bundespost in Berlin-Frohnau sind widersprechende Informationen im Umlauf. Auf Anfrage erklärt die Bundespost, daß es sich bei dem „Fernmeldeturm" in Frohnau zunächst nur um den Träger für eine Scattering-Fernsprechverbindung zum Bundesgebiet im 1,9-GHz-Bereich in Form eines 95 m hohen Stahlgittermastes handelt, der Mitte 1971 fertig sein wird. Ob dieser Mast noch die Einrichtungen für den Fernsehsender des SFB im Bereich III tragen wird, ist noch unentschieden. Der Umzug vom Scholzplatz, wo der jetzige Sender steht, nach Frohnau hätte sicherlich nur Sinn, wenn dort die Abstrahlungsverhältnisse besser als am jetzigen Standort sind. Die Bundespost plant in Frohnau, keine eigenen Sender im UHF-Bereich aufzustellen; diese (für das Dritte Programm und für das ZDF) stehen auf dem Schäferberg.

Die 17. Jahrestagung der Fernseh-Technischen Gesellschaft findet in diesem Jahr vom 7. bis 9. Oktober in Bremen statt.

Männer

Otto Kappelmayer, Senior der deutschen Fachschriftsteller unserer Branche, wird am 27. Mai 75 Jahre alt. Bemerkenswert rüstig verfolgt er das Geschehen in diesem Zweig der Technik und Wirtschaft – wie eh und je, als er 1920 die ersten Empfänger baute, in den folgenden Jahren um den Beginn des Rundfunks in Deutschland kämpfte (er hatte eine andere Vorstellung von dessen Struktur als Hans Bredow) und seither in mehr als zwanzig Büchern und Tausenden von Fachaufsätzen für die Sache „Rundfunk" geworben hat. Seine Formulierungskunst und seine Fähigkeit, die Technik dem Händler und Laien bildhaft darzustellen, haben seinen Ruf begründet. Jahre hindurch leitete er die Zeitschrift „Der Radiohändler", (heute: radio-fernseh-händler, 46. Jahrgang), bis er sie aus Altersgründen an den Josef-Keller-Verlag abgab. – Ein großer Kreis seiner Freunde und Kollegen wird ihm am Geburtstag im „Alten Krug", Berlin-Dahlem, eine Feierstunde bereiten. Die Union Internationale de la Presse Radiotechnique et Electronique (UIPRE) würdigt Otto Kappelmayers Verdienste durch die Verleihung der Ehrenmitgliedschaft.

Dipl.-Ing. Kurt Hertenstein, Hauptgeschäftsführer der Deutschen Philips GmbH, Hamburg, bekam am 21. April in einer von mehr als 400 persönlichen und geschäftlichen Freunden besuchten Feierstunde in der Hamburger Börse das vom Bundespräsidenten verliehene Große Verdienstkreuz des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland verliehen. Den feierlichen Akt nahm Senator Eckström vor.

Ing. (grad.) Georg Führer, 32, seit 1966 bei der Motorola Halbleiter GmbH und zuletzt Verkaufsleiter für Norddeutschland, ist seit dem 1. April Verkaufsleiter für Deutschland des gleichen Unternehmers mit Sitz in Wiesbaden. Er trat die Nachfolge von Erich Fischer an, der aus dem Unternehmen ausscheidet, jedoch der Halbleiterindustrie erhalten bleibt.

Herbert Mrosek, Geschäftsführer und technischer Leiter der Körting Radio Werke GmbH, beging am 12. April seinen 60. Geburtstag. 1935 übernahm er die Leitung des Prüffeldes der Firma Radio H. Mende & Co. in Dresden und baute diesen nach Kriegsende demontierten Betrieb wieder auf. Später siedelte er in die Bundesrepublik über und wurde Betriebsleiter bei Nordmende in Bremen. 1954 wechselte er zu Körting. Fachwissen, Einfallsreichtum und eine dynamische Anpassungsfähigkeit zeichnen diesen Physiker aus, der heute im Verwaltungsrat von fünf Körting-Tochtergesellschaften an allen maßgebenden Entscheidungen mitwirkt.

Erwin Neff, Prokurist bei der Firma Wilhelm Sihn jr., begeht am 29. Mai sein 40jähriges Dienstjubiläum. Er gehört dem Betrieb seit seinem 18. Lebensjahr an und widmet sich heute vornehmlich dem In- und Auslandsvertrieb; seine guten Sprachkenntnisse schufen ihm viele wichtige Kontakte im Ausland.

funkschau elektronik express

Der preisgünstige Videorecorder

kostet nur 1850 DM zuzüglich 30 DM Urheberrechtsabgabe. Sprecher der Firma Philips betonten auf der Hannover-Messe, daß der Vertrieb nur über den Fachhandel erfolgt. Die Farbtüchtigkeit wird angestrebt. Verwendet wird ein Chromdioxyd-Band. Sie finden diesen Bericht am Schluß des Heftes auf Seite 319.

neue technik

Hi-Fi-Plattenspieler mit elektronischer Steuerung

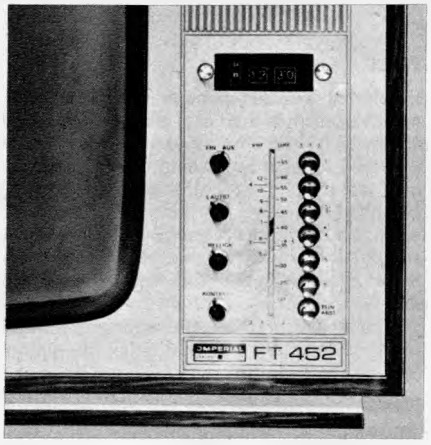
Die Entwicklung scheint bei Hi-Fi-Plattenspielern wieder in Bewegung zu geraten, wir bemerkten das schon auf der Hi-Fi-Ausstellung in Düsseldorf: Irgendwo sind der mechanischen Präzision Grenzen gesetzt, zumindest in bezug auf die Kosten. So sucht man nach günstigeren Lösungen und ersetzt mit Erfolg Mechanik durch Elektronik. Ein neues Beispiel hierfür ist der Philips-Plattenspieler 202 electronic.

Sein Motor ist gleichstromgespeist, wobei eine Transistor-Regelschaltung für eine hohe Konstanz der Drehzahl sorgt. Die gleiche Elektronik bewirkt eine *nicht-mechanische* Drehzahl-Umschaltung und eine zusätzliche Feineinstellung um ± 2 %. Bemerkenswert ist auch die Kraftübertragung zwischen Motor und Teller. Hierzu dienen zwei kurze Riemen, die – weil elektronisch umgeschaltet wird – sich mit keinem Übersetzungsgetriebe „herumärgern" müssen und bei Stillstand auch nicht außer Eingriff zu bringen sind. Plattenteller und Tonarm sitzen auf einem gemeinsamen Sub-Chassis, das mit einem Ausgleichsgewicht federnd an der Hauptplatine befestigt ist. Diese Zwischenfederung und die der Hauptplatine verhalten sich wie ein mechanisches T-Filter, das nicht nur mechanische Störimpulse von innen nach außen, sondern auch Trittschall und Erschütterungen in umgekehrter Richtung absorbiert.

Besonders interessant ist die Ein- und Ausschaltautomatik, die mit einem bistabilen Multivibrator und einer Fotoelektronik ausgerüstet ist. Unterhalb der Platine bewegt sich ein mit dem Tonarm gekuppelter Hebel, der an seinem Ende lichtdurchlässig ist. Im Bereich der Auslaufrille tritt der Transparentteil in einen Lichtstrahl ein, der eine Cadmium-Sulfidzelle beleuchtet und die Bestandteil des Multivibrators ist. Der lichtdurchlässige Hebelteil ist so gestaltet, daß die Elektronik erst bei einer raschen Bewegung des Hebels ausschaltet, also erst dann, wenn die Nadel in die Auslaufrille einfährt.

Uhren-Fernsehgerät

Imperial General Electric stellte in Hannover den neuen Schwarzweiß-Empfänger FT 450 U vor, der mit einer Synchron-Schaltuhr mit Digitalanzeige ausgerüstet ist. Die Einschaltzeit des Empfängers kann bis zu zwölf Stunden im voraus gewählt werden. Je nach vorher eingestellter Lautstärke „weckt" das Gerät mehr oder minder laut, so daß dies auch in anderen Räumen zu hören ist. Die Ziffernbeleuchtung der Digitaluhr ist ständig eingeschaltet, damit die Uhrzeit auch während des Programms erkennbar ist. Dies erleichtert ein rechtzeitiges Umschalten auf ein anderes Programm (*Bild*).



Fernsehempfänger FT 452 mit digitalanzeigender Schaltuhr (Imperial GE)

Der Schwarzweißempfänger besitzt einen neuen Electronic-Tuner ET 100, der durch eine Mehrfach-Spannungsstabilisierung besonders konstante elektrische Werte aufweist. Sieben leichtgängige Senderschnellwahltasten können beliebig mit VHF- oder UHF-Sendern belegt werden. Als voraussichtlichen Liefertermin nennt das Unternehmen August/September 1969.

Fortuna hat gesprochen

Die ganze Branche, sozusagen, beteiligte sich am großen FUNKSCHAU-Leserpreisausschreiben, dessen vier Lösungen wir in Heft 8 an dieser Stelle veröffentlichten. Der Prozentsatz der richtigen Lösungen aus Kreisen der Schüler, Lehrlinge und Studenten war besonders groß. Wir registrierten Einsendungen nicht nur aus dem Bundesgebiet, sondern auch aus vielen europäischen Ländern, darunter aus der CSSR, Polen und Rumänien; selbst aus dem Libanon trafen Lösungen ein.

Waren die Aufgaben zu schwer? Fast möchten wir es glauben, denn nur etwa 12 % der vielen tausend Lösungskarten trugen „4 richtig". Außergewöhnlich viele scheiterten an der Aufgabe 2a, indem sie das „frequenzunabhängig" bzw. „keine" nicht fanden. Einige Leser, offenbar eingedenk des Defizits der Deutschen Bundespost, schickten gleich mehrere Lösungskarten – bis zu 15 auf einmal. Weil alle Vielfacheinsendungen nicht zu den richtigen Lösungen zählten, waren wir einem Gewissenskonflikt entgangen, nämlich der Entscheidung, ob diese Karten an der Auslosung teilnehmen dürfen.

Alle Gewinner wurden inzwischen benachrichtigt. Auf Seite *866 im vorderen Teil dieses Heftes stehen die Namen der zehn glücklichen Gewinner der Hauptpreise. Unser Glückwunsch gilt ihnen und unser herzlicher Dank allen Lesern, die mitgemacht haben.

Unsere Titelgeschichte

Tonbandchassis aus Kunststoff

Im Jahre 1935 wurde das erste Tonbandgerät der Welt, das Magnetophon K 1, von der AEG der Weltöffentlichkeit vorgestellt. Seitdem sind 34 Jahre der Forschung und Entwicklung vergangen, in denen so manche konstruktive Idee entstand (und patentiert wurde), ohne die heute kein Tonbandgerät denkbar wäre. Auch heute stehen wir wieder vor einer neuen Entwicklungsphase, dem Tonbandgerät Magnetophon 501.

Bisher wurde das Laufwerk-Chassis eines Tonbandgerätes aus einer stabilen Metallplatte gefertigt, aus welcher die Winkel, Hebel usw. in einer Vielzahl von einzelnen Arbeitsvorgängen angebracht wurden. Jeder Arbeitsvorgang mußte anschließend separat auf Maßhaltigkeit und Funktionssicherheit überprüft werden. Alles in allem eine recht aufwendige und komplizierte Angelegenheit. Nichts lag näher als der Versuch, alle Einzelheiten der Chassis-Montage in einem Vorgang zu vereinigen.

Das Laufwerk-Chassis des Magnetophon 501 wird aus besonders widerstandsfähigem Kunststoff-Material hergestellt und entsteht in einem Arbeitsvorgang. Das hierfür notwendige Spritzwerkzeug ist nach Angaben der Fachleute zur Zeit Europas aufwendigstes Kunststoff-Spritzwerkzeug. Über 1400 maßhaltige Stellen werden in diesem Spritzwerkzeug auf einmal erfaßt.

Aber nicht nur das Chassis selbst entsteht auf diese Weise, sondern gleichzeitig mit ihm auch alle verwendeten Umlenkhebel. Diese Umlenkhebel werden in der ersten Fertigungsphase durch einen einfachen Fräsvorgang herausgelöst und durch sogenannte Filmscharniere beweglich im Chassis eingehängt. Die Filmscharniere sind wartungsfreie Gelenke von praktisch unbegrenzter Lebensdauer.

Ein weiterer Vorteil, der in diesem Gerät verwendeten Technik liegt in dem damit verbundenen geringen Gewicht. Ohne die Stabilität zu beeinträchtigen, war es möglich, gegenüber einer konventionellen Bauweise etwa 40 % einzusparen. Das Kunststoff-Chassis selbst wurde, bevor es in die Fertigung kam, über 18 Monate rigoros bei allen möglichen Umweltbedingungen und in allen nur erdenklichen Anwendungssituationen geprüft.

Berichtigung

Klirrfaktor-Meßbrücke für Nf-Anwendungen

FUNKSCHAU 1969, Heft 7, Seite 201

Der Transistor T 9 in Bild 3 ist falsch gezeichnet. Der nach oben führende Elektrodenanschluß ist der Emitter, der nach unten laufende der Kollektor (pnp). Außerdem fehlt zwischen dem Basisanschluß von Transistor T 10 und Meßpunkt B 14 ein 100-kΩ-Widerstand.

Bauelemente-Salon Paris 1969

Eine Riesenhalle von über 50 000 qm Fläche mit 1076 Ausstellungsständen erwartete den Besucher. 7 km lang war die Front der Stände. Das seit Jahren gut eingespielte Ausstellungsprogramm umfaßte aktive und passive Bauelemente, elektronische Meßgeräte, Spezialwerkstoffe für die Elektronik-Industrie, Einrichtungen für die Fertigung von gedruckten Schaltungen sowie zwei Alleen mit Ständen von Fachverlagen aus aller Welt. Über die gleichzeitig in derselben Halle stattfindende Ausstellung für Elektroakustik berichten wir in einem der nächsten Hefte.

Aus dem Gesamtprogramm können hier nur Streiflichter auf Objekte und Tendenzen geworfen werden, die den Rundfunk- und Fernsehtechniker interessieren. Dabei seien vorzugsweise französische Erzeugnisse erwähnt, die man dort in Paris natürlich in weitaus größerer Anzahl und gründlicher kennenlernen konnte als z. B. auf den französischen Gemeinschaftsständen in Hannover.

Lieferlage günstiger als bei uns

Der wachsende Auftragsbestand hat bei uns bekanntlich zu sehr langen Lieferterminen geführt, sechs bis acht Monate sind keine Seltenheit. Französische Firmen können vielfach noch innerhalb von einem Monat liefern. Das gibt ihnen gute Chancen, selbst wenn das Preisniveau, von uns aus betrachtet, höher liegt. Die Qualität der französischen Erzeugnisse ist infolge einem unseren Normenvorschriften entsprechenden Prüfwesen sehr gut. Bauteile für industrielle Anwendungen werden weitgehend nach MIL-Spezifikationen angeboten – und dazu kommt in Frankreich ein neuer Gütebegriff, er heißt Concorde! Dieses Überschall-Verkehrsflugzeug ist zu einem nationalen Symbol geworden, wie es bei uns einmal das Zeppelin-Luftschiff war. Wer auch nur eine winzige Madenschraube für die Concorde liefert, hängt stolz ein Bild des Flugzeuges aus und schreibt dazu

Concorde – eine seriöse Empfehlung.

Die integrierte Schaltung dringt in die Unterhaltungselektronik ein

Über die Bedeutung der integrierten Schaltung in der industriellen Elektronik und Digitaltechnik braucht hier kein Wort mehr verloren zu werden. Sie ist dort zu einer Selbstverständlichkeit geworden. Die Millionen von Gattern und Flipflops, die in der elektronischen Steuerungs- und Informationstechnik benötigt werden, könnte man gar nicht mehr aus einzelnen Widerständen, Dioden und Transistoren zusammenbauen. In Paris war darüber hinaus überall das Stichwort Großintegration im Gespräch, also noch mehr Schaltstufen auf einem Halbleiterplättchen zusammenzufassen.

In der Unterhaltungselektronik oder für den großen Publikumsgebrauch (usage grand public), wie man in Frankreich sagt, war dieser Zug zur integrierten Schaltung unverkennbar. Die großen Halbleiterfirmen stellten nicht ihre neuesten Transistortypen in den Vordergrund, sondern lineare integrierte Schaltungen. Dabei handelte es sich nicht in allen Fällen um Mikroschaltungen, sondern auch Dünnfilm- und Dickschichtschaltungen wurden viel propagiert. Sie bieten sich als logische Fortsetzung der gedruckten Schaltung an.

Bei den Halbleiterbezeichnungen setzt sich der europäische Bezeichnungsschlüssel immer mehr durch. Nur stark an die USA gebundene Firmen benutzen die dort üblichen Bezeichnungen mit 1 N bzw. 2 N und einer mehrstelligen Zahl.

Interessante Schaltungen in Hybridtechnik und Dünnfilmausführung bot besonders die Firma *Alcatel*, Paris, an. Der Verstärker Typ CIPF 2 ist auf einem Plättchen der Größe 25 mm × 25 mm untergebracht, enthält acht Transistorsysteme, hat eine Verstärkung von 50...60 dB und liefert 50 mW an 300 bis 600 Ω. Bemerkenswert ist, wie auch in anderen Fällen, der weite Temperaturbereich von −55 °C bis +130 °C. – Die Firma *LCC-CICE*, Montreuil, montiert ihre Dünnfilmschaltungen nach *Bild 1* auf Sockelplatten von Transistorgehäusen. – In einen Block mit den Abmessungen von etwa 27 mm × 52 mm × 7,6 mm hat *Bendix* einen 15-W-Nf-Verstärker mit 55...60 dB Verstärkungsfaktor untergebracht. Dieser Typ BHA-0002 ist für Hi-Fi-Anlagen bestimmt!

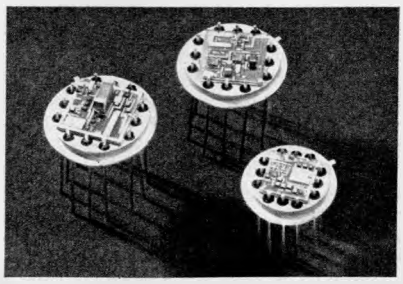


Bild 1. Dünnfilmschaltungen, auf Transistorsockel montiert (LCC-CICE, Montreuil)

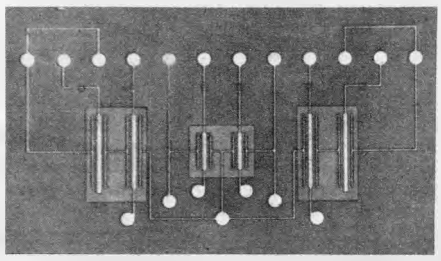


Bild 2. Integrierte Schaltung mit Komplementär-MOSFET-Systemen (Thomson CSF)

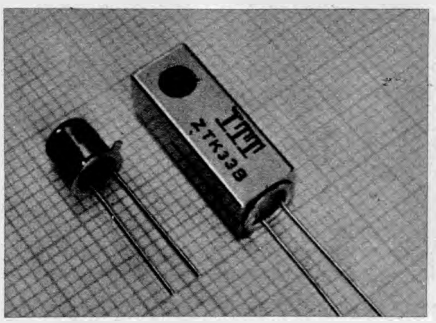


Bild 3. Abstimmspannungsstabilisator ZTK 33 (Intermetall)

RTC La Radiotechnique-Compelec, Paris, bot mehrere echte integrierte Mikroschaltungen an, z. B. TAA 435, einen Nf-Verstärker zum Aussteuern von zwei Leistungstransistoren AD 161 und AD 162, TAA 570, einen Zf-Verstärker für Frequenzen bis 12 MHz, TAA 470 für die RGB-Matrixschaltung in Farbfernsehempfängern und SAJ 100, eine Frequenzteilerstufe für elektronische Musikinstrumente. Diese Schaltung arbeitet übrigens mit MOSFET-Transistoren.

Die MOS-Technik ist ebenfalls sehr stark im kommen. *Bild 2* zeigt die Struktur einer integrierten Schaltung mit MOS-Komplementärsystemen von *Sescosem*, Paris.

Von den deutschen Ausstellern zeigte *Intermetall* den integrierten Fernseh-Ton-Zf-Verstärker TAA 710. Er läßt sich leicht für die verschiedenen Normen umschalten. Eine weitere neue Entwicklung ist der Baustein TAA 771 zur Verwendung von Blinkgebern in Kraftfahrzeugen. Das Bauteil steuert direkt das Lampenrelais, überwacht die Funktion der Blinklampen, meldet Ausfälle einer Lampe durch Verdoppeln der Blinkfrequenz und ermöglicht Warnblinken mit allen Blinklampen des Fahrzeuges. Eine lineare integrierte Schaltung ist auch die temperaturkompensierte Z-Diode ZTK 33, *Bild 3*. Sie dient zum Stabilisieren der Abstimmspannung von Diodentunern (vgl. FUNKSCHAU 1968, Heft 9, Seite 262).

Transistoren

Die *Motorola*-Fabrik Toulouse bietet Feldeffekttransistoren in Plastikgehäusen für VHF- und UHF-Tuner zu günstigen Preisen an. – *Ferranti* bringt eine neue Generation von kunststoffgekapselten Dioden und Mikrominiatur-Transistoren zum Bestücken von Dünnfilm- und Dickfilmschaltungen heraus. – *Telefunken* entwickelte den Hf-Leistungstransistor BLY 79 *(Bild 4)* zur Verwendung in VHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiberstufen bei niedrigen Batteriespannungen. Außerdem steht eine Skala neuer Hf-Transistoren für geregelte und nichtgeregelte AM- und FM-Stufen sowie für Basisschal-

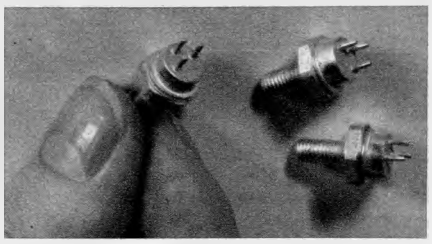


Bild 4. Leistungstransistoren BLY 79 für VHF-Endstufen (AEG-Telefunken)

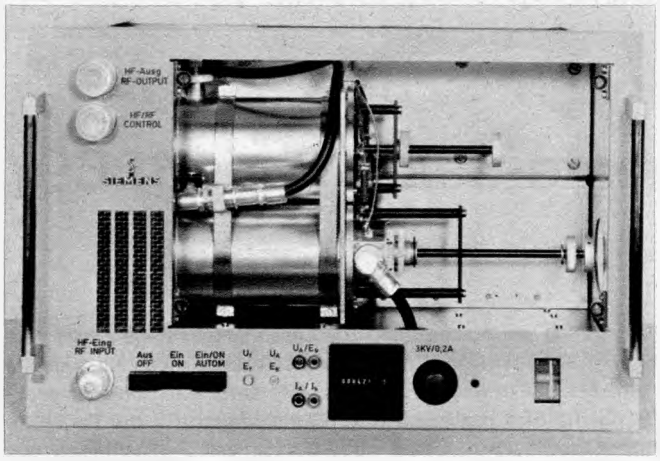
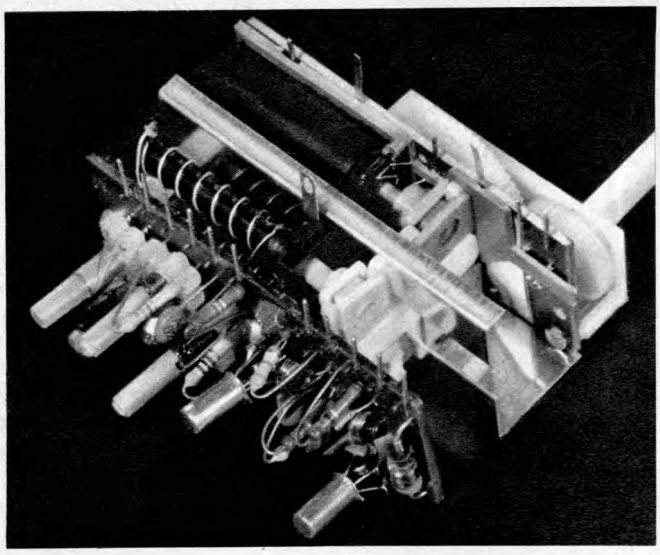


Bild 5. UHF-Leistungsverstärker für Fernsehumsetzer – noch eine Domäne der Röhrentechnik (Siemens)



Rechts: Bild 6. Induktiver Abstimmsatz für Autoempfänger mit UKW- und MW-Bereich (Cadrex)

tungen bis zum VHF-Bereich zur Verfügung. – *Intermetall* stellt mit den neuen Typen BF 118 (U_{CE0} = 250 V) und BF 119 (U_{CE0} = 160 V) zwei neue Videotransistoren für Fernsehempfänger zur Verfügung.

Viel beachtet wurden die erstmals auf dem Bauelemente-Salon vertretenen Länder *UdSSR* und *DDR*. Die Sowjetunion erweckte Interesse mit Halbleitermaterialien, z. B. einem gezogenen Siliziumstab von 75 mm Durchmesser. Die DDR wies besonders auf die Erzeugnisse ihrer Halbleitertechnik hin, z. B. Silizium-Planar-Epitaxial-Transistoren für den MW- und KW-Bereich. Ob Abschlüsse getätigt wurden, ließ sich noch nicht sagen.

Bildröhren und Spezialröhren

Wie zu erwarten, dominiert die Lochmaskenröhre vom RCA-Typ. Ein breites Programm zeigt die Firma *Ergon*, Italien, nämlich Ausführungen von 63 cm, 56 cm, 44 cm, 38 cm und 33 cm Bildschirmdiagonale sowie die passenden Ablenkeinheiten. *Telefunken* erweiterte das Farbbildröhrenprogramm um die Typen A 56–120 X und A 63–120 X. Zum Unterschied von den bisherigen Ausführungen können sie nicht nur hinter einer Maske eingebaut werden, sondern sie lassen sich auch durch die Gehäusefrontplatte durchstecken.

Über die Höchstfrequenzröhren und die vielfältigen Ziffernanzeigeröhren zu berichten, reicht der Platz hier nicht aus. Als Beispiel sei lediglich in *Bild 5* der UHF-Leistungsverstärker LV 4010 gezeigt. Er wurde von *Siemens* für die Endstufe von Fernsehumsetzern entwickelt und ist mit einer Scheibentriode YD 1270 ausgerüstet.

Abstimmaggregate

Abstimmsysteme mit Ferrittauchkernen für Autoempfänger zeigte *Cadrex*, Frankreich. Die induktive Abstimmung hat bekanntlich gerade bei Autoantennen Vorteile. Der Varioself Cadrex *(Bild 6)* ist eine kompakte mechanische Einheit für AM- und FM-Empfänger. Dabei können die beiden UKW-Transistoren auch für die AM-Bereiche benutzt werden. Der UKW-Vorstufentransistor wird AM-Mischer und kann geregelt werden, der FM-Oszillator wird AM-Oszillator.

Die *Hopt KG*, Rottweil, zeigte neben interessanten Tastensätzen und Potentiometerleisten eine neue Abstimmeinheit für Fernsehempfänger. Sie nennt sich Potentiometer-Memomatik mit Bereichsvorwahl und besteht aus einer sehr kompakt aufgebauten Trommel mit den segmentartig angeordneten Potentiometereinheiten. Jeder Schleifer ist gleichzeitig als Zeiger ausgebildet. Die Trommel wird zum Wählen eines Senders bzw. Programmes um ihre senkrechte Achse gedreht. An zwei Fenstern an der Frontplatte werden Skala und eine Kennzahl sichtbar. Der Antriebsknopf dient im gedrückten Zustand als Abstimmknopf. Dieser Abstimmsatz gibt ein sehr ruhiges Frontplattenbild, man darf gespannt sein, wie er sich einführt.

Die von *ITT* entwickelte Abstimmeinheit vom Typ 152 ermöglicht, die Abstimmstellungen von 12 UKW- und 4 MW-Stationen zu speichern. Die Einheit hat 16 Drehschalterstellungen, in vier Stellungen ist je ein Spindelpotentiometer und eine kleine in Frequenzen geeichte Skala angeschaltet, mit denen man jeweils den gesamten MW-Bereich durchstimmen kann. Für die Potentiometer der 12 UKW-Stellungen und für die Abgleichpotentiometer wird die Kohlewiderstandsschicht in einem Arbeitsgang auf die Trägerplatte gedruckt. Dadurch kann die Temperatur das Spannungsteilerverhältnis nicht beeinflussen. Die 12 Abstimmpotentiometer sind in Reihe geschaltet, dadurch ergibt sich eine ausgezeichnete Feinabstimmung. Die Bereiche benachbarter Stellungen überlappen sich um etwa 2 MHz. Über die ersten Muster dieses Aggregates berichteten wir in der FUNKSCHAU 1968, Heft 18, Seite 550.

Mit drei vollständig getrennten Platinen für VHF I, VHF III und UHF arbeitet ein elektronischer Abstimmsatz der französischen Firma *RCT*. Die UHF-Platine und die Platine für Bereich III enthalten je einen Hf-Verstärker und einen Mischoszillator. Die Platine für Bereich I ist mit einem Hf-Verstärker, einem getrennten Oszillator und einer Mischstufe ausgerüstet. Diese Stufe dient in den beiden anderen Bereichen als erste Zf-Stufe. Infolge dieser Aufteilung auf eigentlich drei getrennte Abstimmsätze ergibt sich eine sehr günstige Anordnung für die Senderwahl mit Hilfe eines Klaviertastensatzes.

Verzögerungsleitungen

Verzögerungsleitungen für Farbfernsehempfänger sind zu einem interessanten elektronischen Bauteil geworden. Bei den benötigten Verzögerungszeiten von rund 64 µs kommen nur Wandler in Frage, bei denen das elektrische Signal in ein Ultraschallsignal umgewandelt, über eine Glasstrecke geschickt und in ein elektrisches

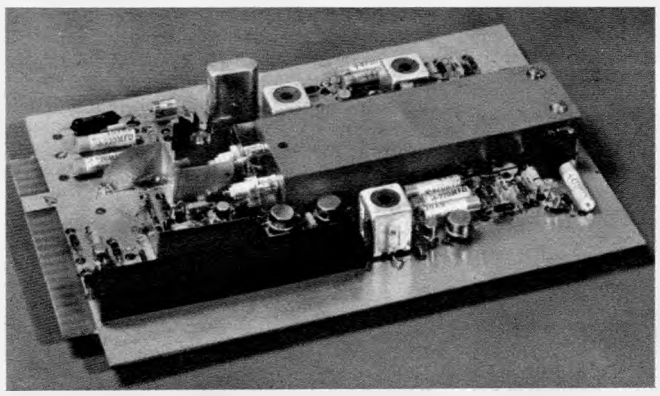


Bild 7. Verzögerungsleitung für Farbfernsehempfänger mit den zugehörigen Schaltelementen (Sovcor)

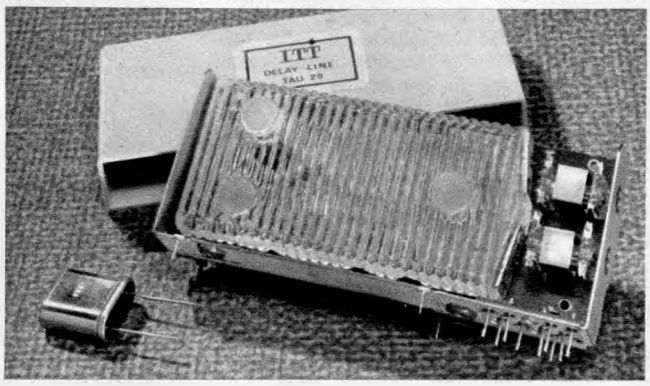
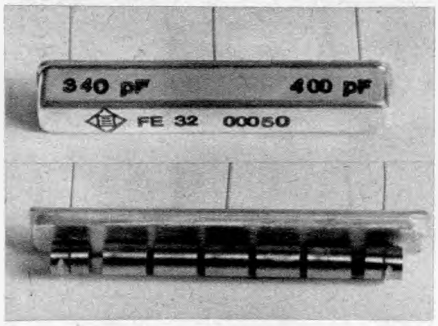
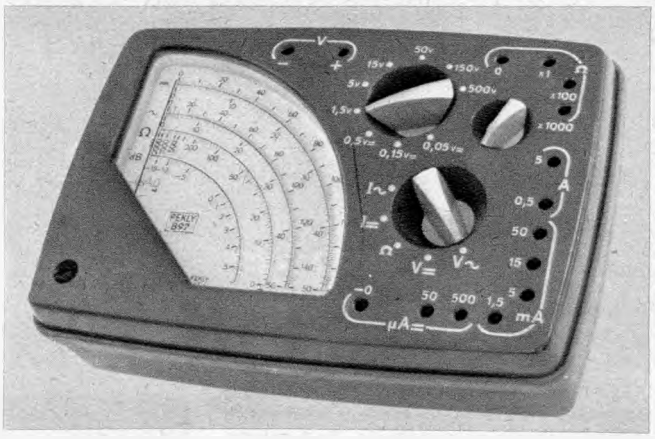


Bild 8. Verzögerungsleitung TAU 20 für Pal-, Secam- und NTSC-Farbempfänger; unten links ein 4,43-MHz-Quarzoszillator für Pal- und NTSC-Empfänger (ITT)



Links: Bild 9. Mechanisches Filter zum Erhöhen der Selektion in Zf-Verstärkern, Typ FE 32, für 455 kHz (AEG-Telefunken)



Rechts: Bild 10. Vielfachmesser Typ Pekly 897

Signal zurückverwandelt wird. Die französische Firma *Soucor* bot einen kompletten Modul an *(Bild 7)*. Er besitzt eine von 0 bis 8 MHz gleichbleibende Verstärkung und kann wahlweise für Secam-, Pal- oder NTSC-Empfänger geliefert werden.

Die *ITT* zeigte ebenfalls eine Glasverzögerungsleitung *(Bild 8)* Typ TAU 20 für die drei Farbempfängernormen. Für die Verzögerungszeit von 63,943 µs wird eine äußerst enge Toleranz, nämlich + 0,01 µs angegeben. Die Leitung besitzt je zwei Ein- und Ausgänge mit unterschiedlichen Anpassungswerten. In Bild 9 ist außerdem ein Quarz für den 4,43-MHz-Oszillator im Farbfernsehempfänger dargestellt, ebenfalls eine ITT-Neuheit. Seine Frequenz läßt sich durch die äußere Beschaltung um rund ± 450 Hz „ziehen".

Telefunken gelang es, durch eine geschickte Mehrfachreflexion äußerst kleine Abmessungen (50 mm × 50 mm × 18 mm) für die neue Pal-Decoder-Verzögerungsleitung VL 10 zu erreichen. Der Glaskörper und die aufgelöteten Ultraschallwandler sind in einem handlichen Gehäuse untergebracht[1]). Telefunken zeigte außerdem mechanische Zf-Filter und verspricht sich gute Aussichten hierfür gegenüber den üblichen aus Induktivitäten und Kapazitäten aufgebauten Bandfiltern. *Bild 9* zeigt den Aufbau und die Abmessungen (im Vergleich zu einem Zündholz) eines 455-kHz-Filters.

Meßgeräte

Die klassischen Zeigermeßgeräte mit mehreren Meßbereichen erscheinen vielfach in eigenwilligen neuzeitlichen Formen. Das Multimeter *Bild 10* von *Pekly* gibt es mit Innenwiderständen von 10 kΩ/V, 40 kΩ/V und 100 kΩ/V. Der unterste Meßbereich liegt bei 10 µA Vollausschlag. Geräte dieser Art werden von der französischen Post und Eisenbahn als Betriebsmeßinstrumente anerkannt. Vorteilhaft sind hierbei getrennte Eingänge für Spannungs-, Strom- und Widerstandsmessungen, so daß man durch Umschalten am Meßartenschalter drei verschiedene Kreise überwachen kann.

Unübersehbar ist die Tendenz zu Digitalmetern, selbst für Betriebsinstrumente. Eine bestechend elegante Lösung ist das von der französischen Firma *Schneider* gezeigte Digitest 500, *Bild 11*. Es arbeitet mit integrierten Schaltungen in MOS-Technik und Großintegration und wird zu 895 Francs angeboten. Die Bedienung durch Drucktasten ist äußerst handlich. Das Gerät mißt Gleich- und Wechselspannungen, Gleich- und Wechselströme sowie Widerstände in insgesamt 17 Bereichen. Es wird aus dem Lichtnetz oder aus einer 18-V-Trockenbatterie betrieben. Die Spannung darf bis auf 11 V absinken, ohne daß die Meßgenauigkeit beeinträchtigt wird. Die gleiche Firma Schneider vertreibt übrigens seit einiger Zeit in der Bundesrepublik ein digital anzeigendes Vielfach-Meßgerät Typ Digitest 102 in Pultform mit 23 Meßbereichen (Vertrieb: Alfred Neye, Enatechnik).

Ein gleichfalls sehr handliches Digitalvoltmeter in Form eines kleinen Kofferempfängers *(Bild 12)*, zeigte *Tekelec Airtronic*. Es arbeitet mit vier Ziffernanzeigeröhren und Drucktastenbereichschaltung. Der Eingangswiderstand ist größer als 1000 MΩ im 2-V-Bereich.

Der Typ Digimetrix DX 703 A von *Metrix*, Annecy, ist ebenfalls ein tragbares Digital-Multimeter mit vierstelliger Anzeige und Drucktastenbereichswahl. Es besitzt außerdem ein kleines Zeigergalvanometer, an dem zu erkennen ist, wann man zweckmäßig auf den nächsten Meßbereich umschaltet.

Äußerst interessante Meßgerätekonstruktionen zeigte die Firma *Exaprecis*, Paris, darunter ein dreistelliges Digitalgalvanometer *(Bild 13)*. Darin wird ein Drehspulgalvanometersystem hoher Präzision verwendet. Der Zeigerausschlag wird optoelektronisch in Digitalwerte übersetzt und mit Hilfe integrierter Schaltungen weiterverarbeitet. Ein Speicher bewirkt ein ruhiges Anzeigebild. Der optoelektronische Wandler kann so ausgebildet werden, daß auch nichtlineare Teilungen möglich sind. Grundempfindlichkeit 50 µA, 50 mV; andere Meßbereiche werden durch Vor- und Nebenwiderstände eingestellt. – Ein ähnliches Instrument für Schalttafeleinbau zeigte die Firma *Chauvin-Arnoux*.

Äußerst zahlreich waren die üblichen Digitalvoltmeter und Digitalfrequenzmesser in Tischgehäusen und für Gestelleinbauten vertreten, ferner Oszillografen in den verschiedensten Variationen. Recht wirkungsvoll erwies sich ein Tonfrequenzanalysator von *Bruel & Kjaer*, Kopenhagen, mit $^1/_3$-Oktaven-Unterteilung. Auf einem großen Rechteckbildschirm zeigte er in senkrechten Leuchtbalken das von einem Mikrofon aufgenommene Geräuschspektrum an. Klangfarbenunterschiede ließen sich sofort erkennen, andererseits bewirkte ein elektronischer Speicher ein ruhiges Anzeigebild.

Feldstärkenmeßgeräte mit Zeigerinstrument oder Bildschirm für den Antennenbau stellt die Firma *Opelec*, Longjumeau, aus. – Der Vormarsch der integrierten Schaltungen ist auch aus den verschiedenen IS-Testern zu erkennen. Besonders übersichtlich zu bedienen und zu programmieren war das Modell 998 von *Beckman-Instruments*.

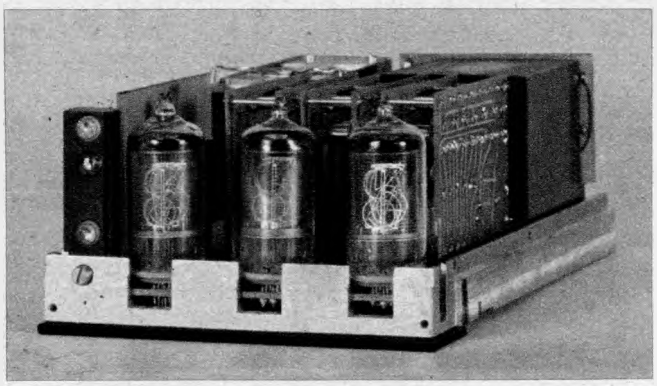
Fertigungsmittel

Zum Kontrollieren von gedruckten Schaltungen zeigte die Firma *CPES*, Sartrouville, ein interessantes optisches Gerät. Hierbei wird das Bild einer Musterplatte optisch mit dem des Prüflings überlagert und streifenweise erhellt. Dabei wechseln rhythmisch die Bilder der beiden Stücke in der Helligkeit. An einem Stereo-Okular kann man dann mühelos und genau vergleichen, ob der Prüfling in allen Einzelheiten mit dem Muster übereinstimmt. Abweichungen springen buchstäblich in die Augen.

[1]) Vgl. auch Seite 313.

Links: Bild 11. Digitest 500, ein sehr handliches Digital-Vielfachmeßinstrument mit Drucktastenbedienung (Schneider Electronique)

Rechts: Bild 12. Digital-Vielfachmesser TE 360 (Tekelec Airtronic)



Links: Bild 13. Innenaufbau des Digitalgalvanometers von Exaprécis

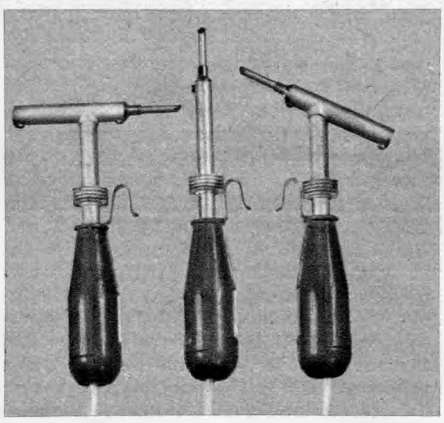
Unten: Bild 14. Adcola-Lötkolben in besonders leichter und handlicher Ausführung

Bild 2. Luxus-Cassetten-Tonbandgerät von Neckermann mit einsetzbaren Rundfunkteilen, hier: Mittelwellen-Compact-Tuner

Die Firma *Adcola*, London, stellte mit der Baureihe R *(Bild 14)* besonders kleine und leichte Lötkolben neuartiger Formgebung aus. Beim Arbeiten damit kann man die Hand auf dem Werktisch aufstützen. Dadurch läßt sich die Lötkolbenspitze sicherer führen, und die Hand ermüdet weniger. Eine Glimmlampe im Kolbengriff zeigt an, ob das Gerät einwandfrei geerdet ist.

Zum Service an gedruckten Schaltungen gehört nun einmal auch das Auslöten. Ein recht wirksames Entlötwerkzeug wurde mit dem Pistolet Dessoudre Nr. 700 von der Firma *Marchand-Pernot*, Paris, vorgestellt. Das Zinn wird hierbei in einer Metallhülse aufgefangen, die Düse kann sich während des Betriebes nicht verstopfen. Die Saugwirkung kommt durch Eindrücken eines Druckkolbens zustande und wird durch einen Pistolenfingergriff ausgelöst.

Ebenfalls für die Servicewerkstatt stellte die belgische Firma *CRC* ein Programm an Klebe-, Reinigungs- und Isolationsmitteln in handlichen Sprühdosen vor. Der Contact-Cleaner, ein sehr reiner Fluor-Kohlenwasserstoff, reinigt Kontakte, Magnetköpfe, Relais und andere elektronische Einrichtungen. Durch die Sprühwirkung wird der



Schmutz verdrängt und die Kontaktstelle entfettet. Das Mittel verdunstet restlos und hinterläßt keine Rückstände. Ein anderes Präparat, Typ 2-26, bildet beim Besprühen verschmutzter Oberflächen einen Film, der zunächst Feuchtigkeit und Schmutz unterwandert und dann als Isolierhaut dient, die Sprühentladungen und Kriechströme verhindert.

Rundfunkteil für Kassettenrecorder

Für das von Neckermann vertriebene, aus japanischer Fertigung stammende Luxus-Cassetten-Tonbandgerät (Art.-Nr. 823/546) sind zwei Einsätze lieferbar, die die gleichen Abmessungen der Compact-Cassette (CC) haben und an deren Stelle in den Recorder eingesetzt werden. *Bild 1* zeigt die Schaltung des *Compact-Tuners* für Mittelwelle 520...1620 kHz, *Bild 2* eine Außenansicht. Es handelt sich um einen einfachen AM-Super mit drei Transistoren (selbstschwingende Mischstufe, Zf-Stufe, Diodengleichrichtung und eine Nf-Stufe) mit eingesetzter 1,5-V-Lady-Zelle für die Stromversorgung. Als Antenne dient ein im Kassettengehäuse untergebrachter Ferritstab. Die Übergabe der Niederfrequenz an den Kassettenrecorder-Verstärker erfolgt recht originell, indem eine Spule gespeist wird, die gegen den Hörkopf drückt und ihm derart die Nf-Spannung induziert. Diese Spule im Compact-Tuner steht unter Federspannung. Unbenutzt, d. h. nicht im Recorder eingesetzt, hält sie den Batterieschalter in Aus-Stellung. Sobald der Tuner vorschriftsmäßig genau wie eine CC eingelegt ist und die Wiedergabetaste am Recorder gedrückt wird, schiebt sich der Hörkopf nach vorn und drückt die halbrunde Spule in den Tuner hinein, wodurch der Batterieschalter auf Ein geht.

Die FM-Kassette mit gleichen Abmessungen ist ein Super mit sieben Siliziumtransistoren und zwei Dioden, Abstimmbereich 88...108 MHz, Zf = 10,7 MHz. Die Stromversorgung wird von zwei 1,5-V-Knopfzellen MS 41 H übernommen, die übereinander in ein kleines Batteriefach eingeführt werden. Die Antenne ist eine 40 cm lange isolierte Litze, die man links aus dem Gerät heraushängen läßt.

Der kleine Ferritstab und die einfache Schaltung des AM-Teils begrenzt natürlich dessen Empfindlichkeit; auffällig ist die ausgezeichnete Richtwirkung des Ferritstabes, der eine sehr ausgeprägte Nullstelle aufweist. Auch die FM-Kassette ist nicht sehr empfindlich, jedoch können stets die örtlichen Sender aufgenommen werden. Automatische Frequenznachstimmung fehlt, auch ist bei beiden Kassetten die Abstimmung etwas mühselig. Ausgesprochen lästig hingegen ist die Notwendigkeit, stets das Mikrofon angesteckt zu haben, wenn man den Batteriemotor abschalten will; letzterer läuft sonst auch beim Rundfunkempfang mit, ausgelöst durch die Wiedergabetaste. Man kann ihn nur durch den Schalter im Handmikrofon abstellen.

Nun sollte man an diese beiden kleinen Rundfunkzusätze keine übertriebenen Ansprüche stellen; für 24.90 DM (AM) bzw. 39.50 DM (FM) bekommt man zum Recorder den Rundfunk hinzugeliefert. K. T.

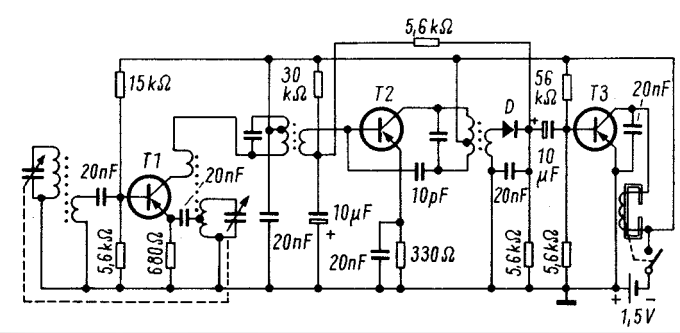


Bild 1. Schaltung des Mittelwellen-Compact-Tuners

Aus der Normungsarbeit

DIN 41 609: Elektronenröhren, Numerierung und Kennzeichnung von Elektrodenanschlüssen

Diese Norm vom Oktober 1965 mußte überarbeitet werden, nachdem in die IEC-Publikation 67 in der 2. Ausgabe von 1966 die Zählweise der Sockelstifte und Kontakte aufgenommen wurde und diese Zählweise am besten in die Norm hineinpaßt. An dem Inhalt der bisherigen Norm wurde mit einer Ausnahme im vorliegenden Entwurf nichts geändert, so daß auch Übereinstimmung mit der IEC-Publikation 135 (1. Ausgabe 1961) besteht. Diese einzige Ausnahme sieht vor, daß die Systeme bei Verbundröhren durch römische Ziffern gekennzeichnet werden.

Der Stereo-Tuner ET 20

Aus physikalisch-technischen Gründen verschlechtert sich der theoretische Störabstand beim Übergang von Mono auf Stereo etwa um 20 dB. Um dieser Verringerung des Störabstands voll entgegenzuwirken, müßte entweder die Sendeleistung um das 100-fache erhöht, die von der Empfangsantenne gelieferte Hf-Spannung vergrößert oder die nutzbare Empfänger-Empfindlichkeit um den Faktor 10 verbessert werden. Dieses grobe Beispiel sei erlaubt, um die Problemstellung deutlich aufzuzeigen.

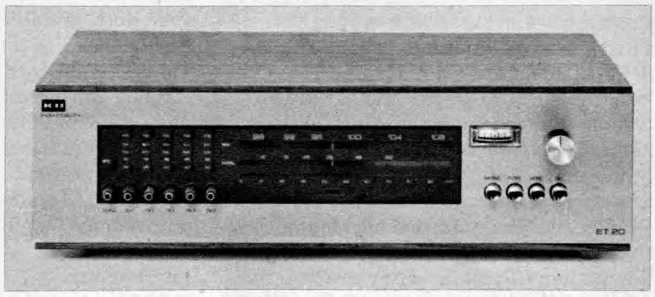
Es ist verständlich, wenn sich die in den Firmen-Druckschriften veröffentlichten Werte für Empfindlichkeit, Störabstand und Klirrgrad fast regelmäßig nur auf den günstigen Betriebsfall *Mono* beziehen. Beim Entwurf des Tuners ET 20 legte man daher den Schwerpunkt der Auslegung auf die für einen bestmöglichen Stereoempfang maßgebenden Daten, und man entschloß sich dazu, die erzielten Werte nicht für Mono- sondern auch für den Stereobetrieb zu veröffentlichen. Modernste MOS-Feldeffekttransistoren, neueste integrierte Schaltungen (IS) und Varactor-Dioden, welche aus dem Versuchsstadium heraus sind und sich bereits als zuverlässige Bauelemente bewährt haben (Computer, Nachrichtentechnik, Raumfahrt), ermöglichten unter Berücksichtigung der mit den Vorläufertypen FM 120, FM 200 und FM 2000 gemachten Erfahrungen die Konstruktion eines sehr leistungsfähigen Tuners, der zu den Spitzengeräten zu zählen ist (*Bild 1*). Die wichtigsten Daten sind in der *Tabelle* aufgeführt.

Der Innenaufbau des ET 20 ist aus *Bild 2* zu ersehen. Die große Glasfaser-Leiterplatine hat den Vorzug, daß auf ihr alle Leitungen definiert sind und die Datenkonstanz über längere Zeiträume gesichert bleibt. Die elektronische Senderwahl mit Varactor-Dioden erübrigt den 4fach-Drehkondensator, mit dem *Preomat* lassen sich bis zu fünf verschiedene UKW-Sender vorwählen, speichern und durch Fingerdruck einschalten. Im Stil paßt der Tuner ET 20 genau zum Stereoverstärker ES 20. Mit diesen Bausteinen kann man daher eine Anlage zusammenstellen, welche die Hi-Fi-Norm nach DIN 45 500 nicht nur erreicht, sondern in vielen Punkten weit übertrifft.

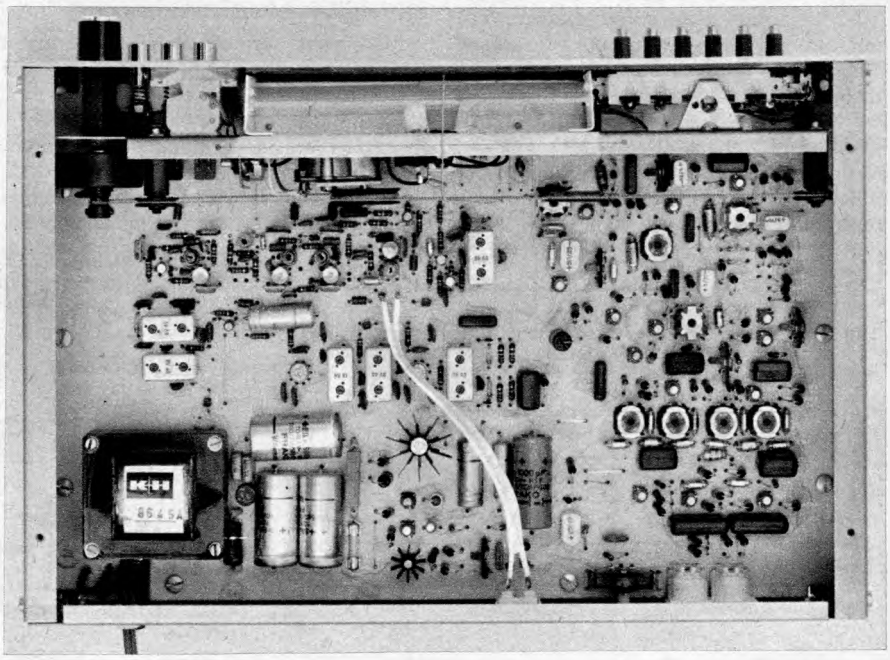
Bild 3 zeigt das Funktions-Blockschema des Tuners. Schaltungs-Einzelheiten gehen aus *Bild 4* hervor.

Hf-Eingangsteil

Das Antennensignal gelangt über den abgestimmten Vorkreis zum ersten MOS-FET. Die Auslegung dieser Stufe bestimmt hauptsächlich den Störabstand (Rauschen) und das Verhalten des Tuners gegen das Eindringen von Hf-Signalen aus anderen Wellenbereichen. Nach der Verstärkung im ersten MOS-FET, der einer Pentode ähnelt und keine Neutralisation benötigt, gelangt das Signal über ein 2-Kreis-Bandfilter in induktiver Kopplung zum zweiten MOS-FET, der als Mischer geschaltet ist. Das Bandfilter sorgt für eine gute Vorselektion und im Zusammenwirken mit der quadratischen Kennlinie der beiden MOS-FETs für ein gutes Großsignalverhalten. Die durch diese MOS-FETs gegenüber normalen Transistoren erzielten Daten (Kreuzmodulation) sind durch verschiedene Veröffentlichungen bekannt und brauchen nicht besonders erläutert zu werden. Das Rausch/Signal-Verhältnis für verschiedene Antennenspannungen bei Mono und Stereo, läßt sich aus der in *Bild 5* dargestellten Kurve



Rechts: Bild 1. Außenansicht des Tuners ET 20 von Klein + Hummel



Unten: Bild 2. Innenansicht des Tuners ET 20

Auszug aus den technischen Daten

Empfindlichkeit (40 kHz/30 dB): Mono 0,8 µV, Stereo 5 µV

Klirrgrad (40 kHz/1000 Hz): Mono 0,2 %, Stereo 0,3 %

Geräuschspannungsabstand (1 mV Hf, 40 kHz): Mono 65 dB, Stereo 55 dB

Übersprechdämpfung (1 kHz): 48 dB

AM-Unterdrückung (für 1 mV Hf): 58 dB

Zf-Bandbreite: 220 kHz

Trennschärfe (2-Sendermethode, 100 µV und 1 mV, 40 kHz, 300 kHz Abstand): 58 dB

Begrenzung: 0,7 µV Einsatzpunkt

Autom. Nachstimmung (AFC): ± 200 kHz Fangbereich

Nf-Frequenzgang: 20 Hz bis 15 kHz (+ 0 dB/– 1 dB)

Nf-Ausgangsspannung (40 kHz Hub): 0,775 V (0 dBm), 6 kΩ Quellwiderstand

Übernahmeverhältnis (Capture ratio): 1,8 dB

Unterdrückung von Störfrequenzen: 60 dB bei 19 kHz (Pilot-Grundwelle), 58 dB bei 38 kHz (Hilfsträger), 45 dB bei 114 kHz (Nachbarkanal-Interferenz)

Die Verfasser sind Mitarbeiter der Firma Klein + Hummel.

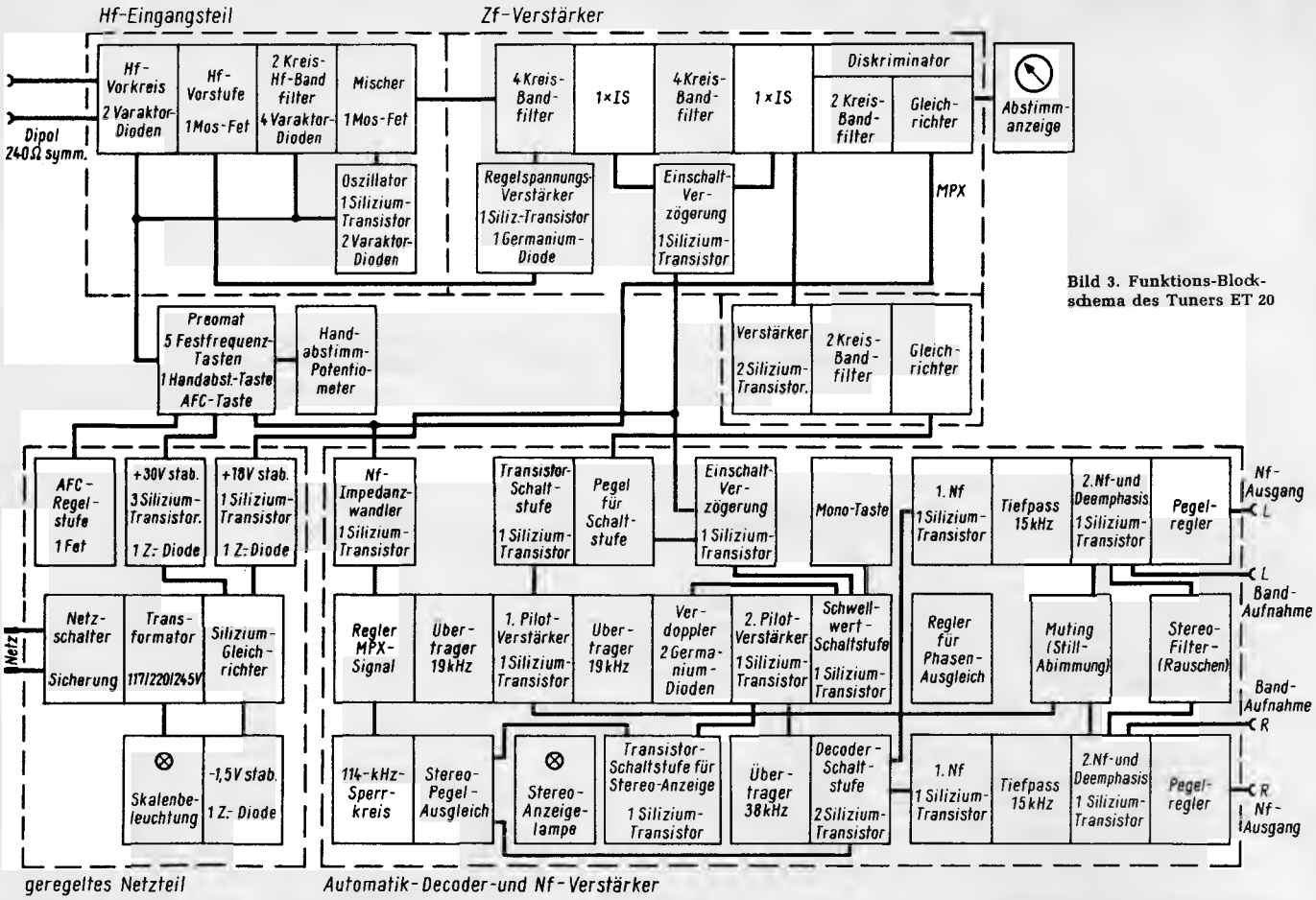


Bild 3. Funktions-Blockschema des Tuners ET 20

ablesen. Die Wirksamkeit des von außen bedienbaren Stereofilters (Taste), welches eine verrauschte Stereosendung auf Kosten der Übersprechdämpfung verbessern kann, ist ebenfalls abzulesen. Die Senderwahl kann von Hand (Schwungradantrieb) oder durch fünf Drucktasten (Preomat) vorgenommen werden. Somit können fünf verschiedene UKW-Sender gespeichert und beliebig gewählt werden. Beim ET 20 übernehmen Varactor-Dioden die Funktion des herkömmlichen Drehkondensators. Die Vorteile, die durch den Fortfall des Drehkondensators entstehen, liegen auf der Hand. Allerdings darf nicht verschwiegen werden, daß die Verwendung von Varactor-Dioden in einem Hi-Fi-Tuner nicht problemfrei ist. Um an den Schwingkreisen unerwünschte Gleichrichtungseffekte und Nebenwellenbildung zu verhindern, müssen gepaarte Varactor-Dioden in einer Art *Gegentakt*-Schaltung verwendet werden.

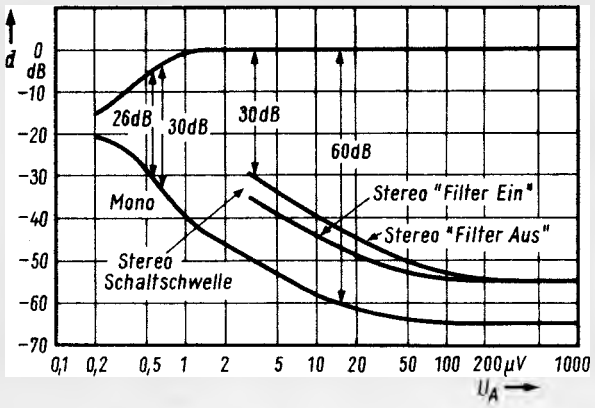
Die Gleichspannung, welche die Kapazitätsänderung der Varactor-Dioden und damit die Abstimmung bewirkt, muß sehr hoch stabilisiert sein, ein gewisser Aufwand im Stromversorgungsteil des Tuners ist erforderlich. Dem Temperaturgang der Varactor-Dioden ist außerdem durch verschiedene Maßnahmen entgegenzuwirken. So wird z. B. ein NTC-Widerstand verwendet, und eine abschaltbare Nachstimmautomatik (AFC) mit einem Fangbereich von ± 200 kHz verhindert das Weglaufen der Oszillatorfrequenz.

Zf-Verstärker und Diskriminator

Mit zwei integrierten Schaltungen (RCA CA 3011), die zusammen 20 Transistoren und 14 Dioden enthalten, ließ sich ein hochverstärkender, rückwirkungsfreier Zf-Verstärker mit sehr hoher Begrenzerwirkung verwirklichen. Das Resultat ist eine streng symmetrische Durchlaßkurve bei einer sehr guten Unterdrückung von AM-Störungen. Die Bandbreite wurde auf 220 kHz festgelegt. Dieser Wert ist nach Meinung der Entwickler ein guter Kompromiß, er sichert einerseits eine befriedigende Trennschärfe und gute Werte für Klirrgrad und Übersprechdämpfung. Die hervorragenden Werte ergeben sich aus den Kurven der *Bilder* 6 und 7. Im Gegensatz zu herkömmlich aufgebauten Zf-Verstärkern sind diese Werte weitgehend feldstärkeunabhängig. Das Diskriminatorfilter arbeitet streng symmetrisch, seine Streukapazität wird durch C 40 kompensiert. Infolge der idealen Begrenzerwirkung kann auf den sonst üblichen *Ratio-Elektrolytkondensator* verzichtet werden. Als Abstimmanzeige dient ein Meßwerk mit Nulldurchgang. Die Anzeige arbeitet sehr exakt und erlaubt eine genaue Abstimmung auf den Träger. Ein zweistufiger Regelverstärker (T 5, T 6) erzeugt die Steuerspannungen für die Stummschaltung und die pegelabhängige Mono/Stereo-Umschaltung.

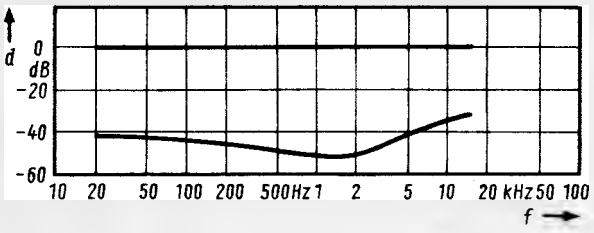
Decoder

Der 19-kHz-Pilotverstärker (L 19, C 74, T 15) beginnt erst zu arbeiten, wenn die Antennenspannung mindestens 3 µV be-



Links: Bild 5. Rausch-Signalverhalten in Abhängigkeit von der Antennenspannung, Mono und Stereo

Rechts: Bild 6. Übersprechdämpfung 20 Hz bis 15 kHz



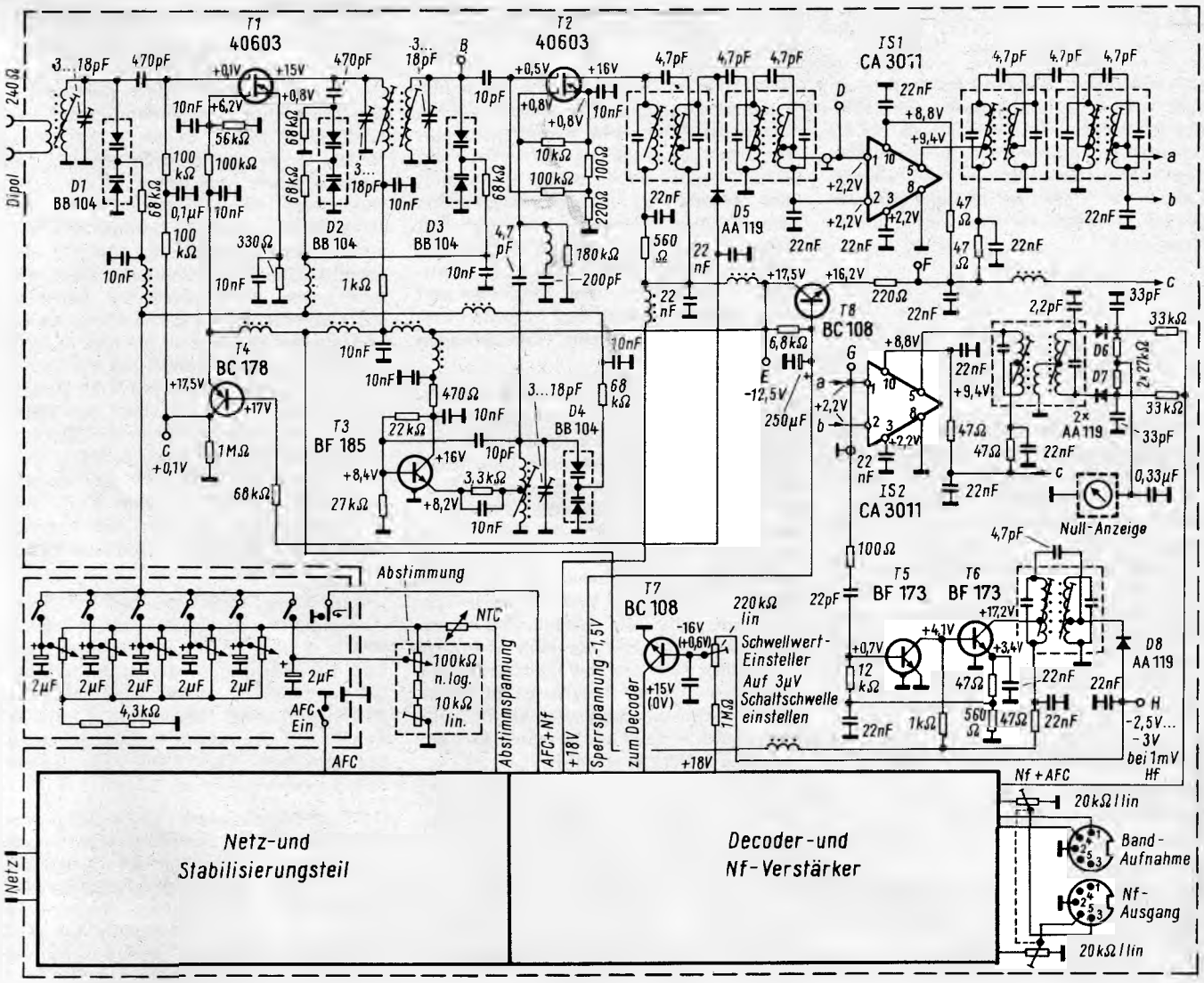


Bild 4. Schaltbild des Tuners ET 20

trägt, unter diesem Pegel liegende Stereo-Hf-Signale sind nicht empfangswürdig und werden daher monaural wiedergegeben. Mit dem Einsteller P 1 kann der Schwellwert dieser Sperrschaltung in gewissen Grenzen verändert werden. Die Schaltfrequenz 38 kHz entsteht durch Verdopplung der 19-kHz-Pilotfrequenz. Die verdoppelte Pilotfrequenz durchläuft eine weitere Stufe, welche das Signal verstärken aber auch sperren soll, falls die Schwellwertgrenze nicht erreicht wird.

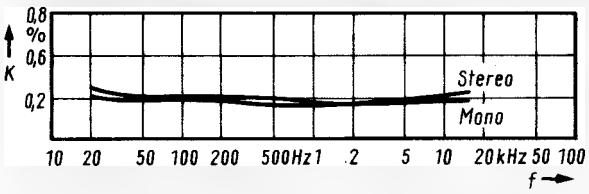
Das der Schaltstufe T 21 A und T 21 B zugeführte Multiplexsignal passiert ein 114-kHz-Filter, welches die Aufgabe hat, Interferenzen des Nachbarkanals zu unterdrücken (Zwitschern). In der Schaltstufe werden nicht Diodenquartette sondern Schalttransistoren (T 21 A, T 21 B) verwendet. Mit dieser Schaltung lassen sich bessere Werte für die Übersprechdämpfung und den Klirrgrad erzielen, und die gesamte Anordnung hat sich in der Fertigung und im Service als sehr zuverlässig und stabil erwiesen. Auf sorgfältige Aussiebung aller Störfrequenzen wurde streng geachtet. In der Nf-Stufe finden sich daher ein 15-kHz-Tiefpaß und Sperrfilter für 19 kHz und 38 kHz. Der Nf-Frequenzgang ist aus *Bild 8* zu ersehen.

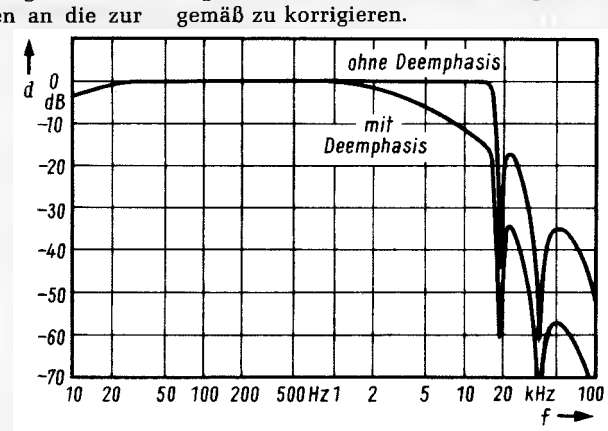
Netzteil

Um den hohen Störabstandsforderungen gerecht zu werden, werden alle Stufen aus einem stabilisierten, brummarmen Stromversorgungsteil gespeist. Besonders hohe Anforderungen an die Spannungskonstanz müssen an die zur Frequenzabstimmung verwendete Gleichspannung gestellt werden. Hier würden nämlich bereits wenige Millivolt genügen, um eine unzulässige Frequenzverstimmung herbeizuführen. Im Regel- und Stabilisierungskreis dieser Abstimmgleichspannung ist ein Feldeffekttransistor eingefügt, an dessen Gate die vom Diskriminator kommende Richtspannung angreift. Diese als automatische Nachstimmung (AFC) bezeichnete Schaltung kann innerhalb ihres Fangbereichs ein Weglaufen der Oszillatorfrequenz verhindern. Die Schaltung hat den Vorzug, auch die Vorkreisabstimmung sinngemäß zu korrigieren.

Links: Bild 7. Klirrfaktor ab Antenneneingang, Mono und Stereo

Rechts: Bild 8. Nf-Frequenzgang





Hi-Fi-Verstärker mit 54 W Ausgangsleistung

Wenn hohe Ausgangsleistungen erzielt werden sollen, müssen sehr kräftige leistungsstarke Transistoren für die Endstufe gewählt werden. In den folgenden Beispielen wurden aus diesem Grunde der Siemens-Silizium-Transistor BD 130 gewählt. Die Grenzdaten dieses Typs sind:

U_{CE0} = 100 V
U_{CB0} = 60 V
U_{EB0} = 7 V
I_C = 15 A
I_B = 7 A
T_j = 200 °C
P_{tot} = 100 W

Die Grenzdaten eines Transistors dürfen allerdings nicht mit seinen Kenndaten verwechselt werden. Auch dürfen sie nicht gleichzeitig „ausgefahren" werden (z. B. nicht 100 V und 15 A!). Die Kennlinie des BD 130 ist bis zu etwa 5 A noch recht gut linear und daher für Hi-Fi-Verstärker geeignet. Die Belastungsfähigkeit sinkt mit zunehmender Umgebungstemperatur. All dieses muß bei der Auslegung eines Verstärkers überlegt werden. So steigt die Verlustleistung mit steigender Frequenz, d. h. Dauersinuston-Aussteuerung bei hohen Frequenzen und großer Amplitude belasten den Transistor wesentlich mehr, als zunächst angenommen wird. Der BD 130 besitzt neben seiner Robustheit eine ausreichend hohe Grenzfrequenz von 700 kHz. Dennoch macht sich bei hohen Frequenzen schon ein Anstieg der Verlustleistung bemerkbar. Die statistische Verteilung über Frequenz und Amplitude bei Musik und Sprachdarbietungen läßt jedoch keine Überlastungen auftreten.

Ein weiteres Problem ist die Kurzschlußsicherheit von eisenlosen Endstufen. Transformator-Endstufen sind sicherer, weil die Wicklung mit ihren ohmschen und induktiven (Streuinduktivität) Widerständen die Leistungsentnahme begrenzen. Bei eisenlosen Endstufen fehlen diese automatischen „Sicherungen". Höhere Emitterwiderstände schaffen hier zwar ähnliche Verhältnisse, aber sie reichen bei Kurzschlüssen nicht aus. Es muß also vom Transistor eine gewisse Überlastbarkeit gefordert werden, die solange durchhält, bis die Schmelzsicherung anspricht. Aus alle diesen Gründen u. a. wurde hier der Transistor BD 130 gewählt.

Mit den Transistoren BD 130 kann in Gegentaktschaltung eine Ausgangsleistung von etwa 55 W erreicht werden. In der Schaltung nach *Bild 1* werden die npn-Transistoren der Endstufe durch das Komplementärpaar BC 141/BC 161 angesteuert. In der Treiberstufe arbeitet der hochsperrende Transistor BCY 65. Der Ruhestrom der Endstufe und die Mittelpunktspannung werden mit den beiden Potentiometern P 1 und P 2 eingestellt. Zum Stabilisieren des Ruhestromes gegen Änderungen der Betriebsspannung dienen die in Durchlaßrichtung betriebenen Si-Dioden BA 103. Gegen Temperaturschwankungen ist der Ruhestrom mit einem Heißleiter K 25 stabilisiert. Dieser Heißleiter muß mit guter thermischer Verbindung zu den Endstufen-Transistoren montiert werden. Den Klirrfaktor des Verstärkers zeigt in Abhängigkeit von der Frequenz *Bild 2* und in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung *Bild 3*. Weitere technische Daten enthält *Tabelle 1*.

Bei hohen Frequenzen und bei Übersteuerung tritt an den Endstufen-Transistoren eine große Verlustleistung auf. Der Kühlkörper für jeden Endstufen-Transistor sollte deshalb einen Wärmewiderstand von höchstens 3,5 grd/W haben. Für die beiden Treibertransistoren genügen Kühlkörper mit einem Wärmewiderstand von 35 grd/W.

Die Schaltung nach *Bild 4* ist gegenüber der vorher beschriebenen Schaltung noch um eine Vorstufe erweitert. Man erreicht dadurch eine größere Eingangsempfindlichkeit des Verstärkers und ein günstigeres Verhalten der Mittelpunktspannung bei Änderungen der Betriebsspannung (*Tabelle 2*).

Tabelle 1. Technische Daten für Bild 1

Betriebsspannung: 54 V
Betriebsstrom (Vollast): 1,9 A
Ausgangsleistung (Klirrfaktor 1 %): 54 W
Lastwiderstand: 4 Ω
Eingangsspannung für max. Ausgangsleistung 1,1 V
Eingangswiderstand: 1,25 kΩ
Spannungsverstärkung: 22,5 dB
Leistungsverstärkung: 47,5 dB
Frequenzbereich: 10 Hz bis > 40 kHz
Fremdspannungsabstand (Generatorwiderstand 200 Ω, Ausgangsleistung 50 mW): > 85 dB
Wärmewiderstand der Kühlkörper
je Endstufen-Transistor: ≦ 3,5 grd/W
je Treiber-Transistor: ≦ 35 grd/W

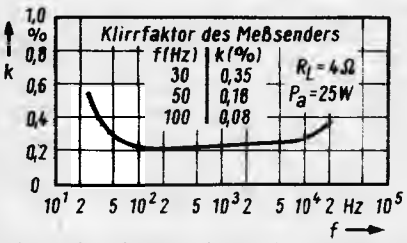
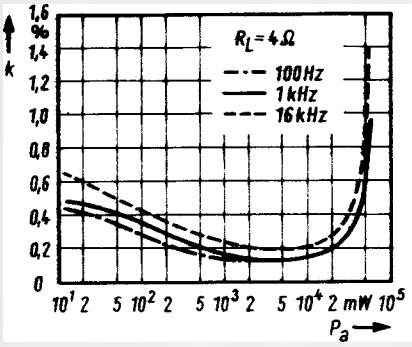
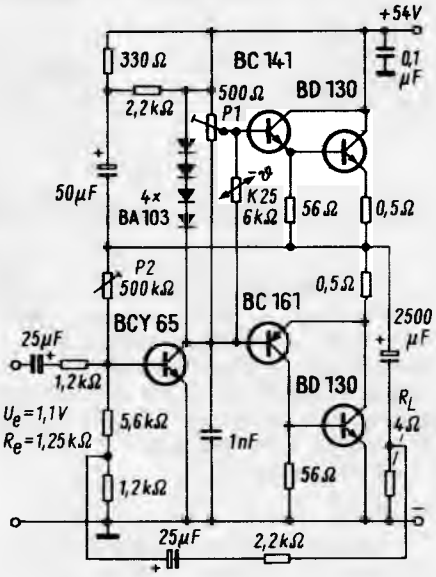


Bild 2. Klirrfaktor in Abhängigkeit von der Frequenz



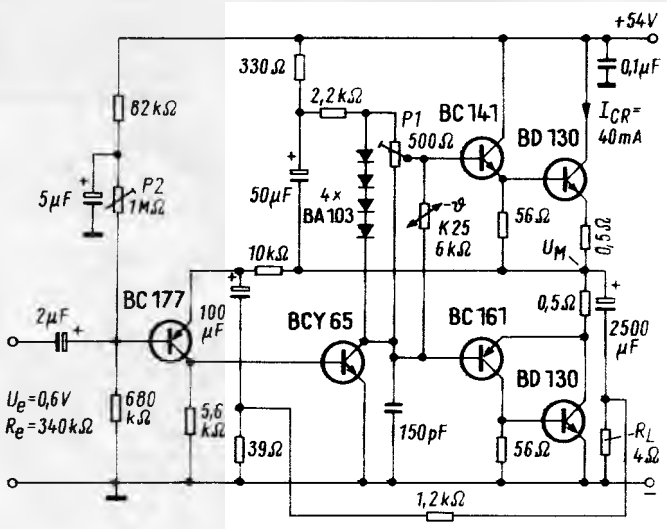
Links: Bild 3. Klirrfaktor als Funktion der Ausgangsleistung



Oben: Bild 1. Schaltung des 54-W-Verstärkers (nach Siemens-Halbleiter-Schaltbeispiele 1969)

Tabelle 2. Technische Daten für Bild 4 (soweit sie von denen nach Bild 1 abweichen)

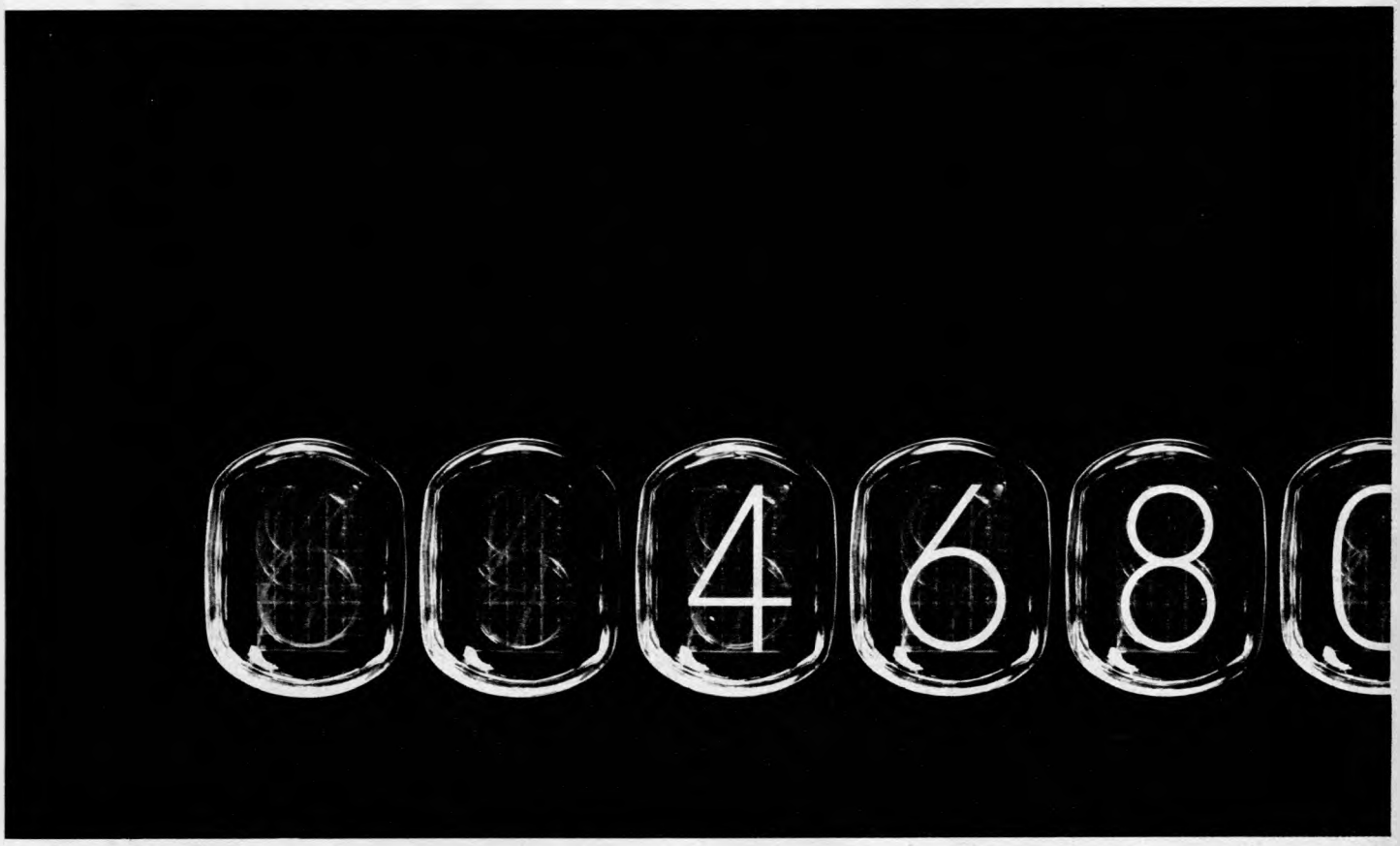
Eingangsspannung für max. Ausgangsleistung: 0,6 V
Eingangswiderstand: 340 kΩ
Spannungsverstärkung: 28 dB
Leistungsverstärkung: 77 dB
Fremdspannungsabstand (Generatorwiderstand 200 Ω, Ausgangsleistung 50 mW): 75 dB



Rechts: Bild 4. Schaltung des um eine Vorstufe erweiterten 54-W-Verstärkers nach Bild 1

SIEMENS

Wen oder was wollen Sie anzeigen?



262 207-4

Sie haben Probleme; wir kennen sie. Auf geringem Raum sollen mehrstellige Anzeigen erscheinen. Gerade dafür haben wir eine Ziffernanzeigeröhre. Hier ist sie: ZM 1180. Lebensdauer: Mehr als 50000 Stunden bei wechselnder Anzeige. Sie ist rechteckig und klein (20,5 x 27,5 mm, Höhe 23 mm) und hat trotzdem eine Symbolhöhe von 16 mm. Durch die Breite von nur 20,5 mm wird weniger Platz gebraucht; das Schriftbild wird prägnanter. Damit ist das Problem gelöst. Sie können wählen zwischen glasklaren Röhren und solchen mit Farbfilterüberzug zur Kontrastverbesserung.

Natürlich haben wir ein vollständiges Programm an Ziffern- und Zeichenanzeigeröhren. Röhren mit seitlicher bzw. frontaler Anzeige und Symbolhöhen von 8 bis 31 mm. Fordern Sie darüber Druckschriften an bei der nächsten Siemens-Geschäftsstelle oder der Siemens AG, Werk für Röhren, 8000 München 80, St.-Martin-Straße 76.

Anzeigeröhren von Siemens

A 0669/939

...bei Reparaturen sichergehen.

Bestehen Sie auf Original-

VALVO

BILDRÖHREN · EMPFÄNGERRÖHREN · TRANSISTOREN

Lieferung an den Fachhandel durch die Filialbüros der Deutschen Philips GmbH

Dipl.-Ing. Ewald Schachinger

Ein Digital-Analog-Wandler zur Ziffernanzeige

Der folgende Beitrag erläutert das Prinzip der Umwandlung von analogen, elektrischen Meßgrößen in digitale Impulsfolgen für die ziffernmäßige Anzeige durch ein Digital-Meßgerät. Am Beispiel eines einfach gebauten und erprobten Analog-Digital-Wandlers wird die praktische Ausführung eines solchen Gerätes gezeigt. Wir übernehmen diesen Aufsatz aus der Österreichischen Radioschau 1969, Heft 1.

Eines der auch für die Rundfunk- und Fernsehpraxis sehr aktuellen Anwendungsgebiete Digitaltechnik ist das Digital-Meßgerät, bei dem die Meßwerte nicht mehr durch einen Zeigerausschlag angezeigt, sondern in Form einer Zahlenreihe direkt ziffernmäßig abgelesen werden können. Dazu sind die veränderlichen (analogen) Meßgrößen zunächst in eine digitale – ziffernmäßig auswertbare – Funktion umzuwandeln. Das Prinzip dieser Analog-Digital-Umwandlung beruht darauf, daß die veränderliche Meßspannung in eine Impulsfolge umgesetzt wird, deren Augenblicksfrequenz dem jeweiligen Momentanwert der Meßgröße proportional ist (z. B. 2 V ≙ 20 kHz, 4 V ≙ 40 kHz usw.). Diese Impulse können dann von einer elektronischen Zählvorrichtung erfaßt und z. B. durch Ziffernanzeigeröhren dargestellt werden.

Digital-Voltmeter und -Wandler

Die elektrische Meßtechnik wurde in den letzten Jahren um ein außerordentlich wichtiges Meßgerät bereichert: das Digital-Voltmeter. Dieses Voltmeter übertrifft alle bis zu diesem Zeitpunkt bekannten Genauigkeitsgrenzen für die Messung elektrischer Größen (Spannung, Strom, Widerstand usw.) bei weitem. Da der in diesem Aufsatz zu beschreibende Analog-Digital-Wandler beim Aufbau eines solchen Digital-Voltmeters eine wichtige Rolle spielt, sei hier zunächst die Funktion des Digital-Voltmeters beschrieben.

Die Blockschaltung *(Bild 1)* soll den grundsätzlichen Aufbau des Digitalvoltmeters darstellen. Die eingezeichneten Impulse erläutern dabei die im folgenden beschriebene Funktion.

Bei der Betrachtung des Blockschaltbildes geht man zunächst von der Anzeige des gemessenen Wertes aus. Sie soll durch einen Digitalzähler mit zugehöriger Anzeigeeinheit erfolgen. Die Anzeigeeinheit besteht meist aus Ziffernanzeigeröhren, die den Stand der jeder einzelnen Röhre zugeordneten Zähldekade wiedergeben.

Der Digitalzähler besteht aus Zählstufen (bistabile Multivibratoren, die als Frequenzteiler arbeiten), von denen jeweils vier zu einer Dekade zusammengefaßt sind. Jede Dekade teilt die an ihrem Eingang anliegende Frequenz im Verhältnis 1 : 10.

Vor dem Eingang des Zählers liegt ein UND-Gatter (UND-Tor), das zwei Eingänge hat. Einer dieser Eingänge wird an eine Zeitbasis geschaltet. Von dieser Zeitbasis werden an das UND-Tor zeitlich genau begrenzte Impulse (t) abgegeben. Solange ein solcher Impuls am Eingang des Gatters anliegt, können Impulsfolgen, die am zweiten Eingang des Tores anliegen, zu dessen Ausgang und damit an den Eingang des Digitalzählers gelangen. Wird das Tor dagegen gesperrt, dann können keine weiteren Impulse an den Zählereingang gelangen. Die zugehörige Anzeigeeinheit, die den Stand des Zählers wiedergibt, zeigt dann an, wieviele Impulse während der Öffnungsdauer des Tores an den Eingang des Zählers gelangt sind. Dauert z. B. der Öffnungsimpuls eine Sekunde, so wird die Anzeigeeinheit die Zahl der Impulse pro Sekunde bzw. die Impulsfrequenz in Hz angeben.

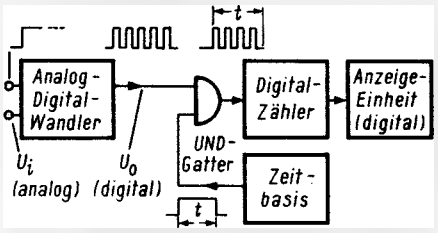


Bild 1. Blockschaltung eines Digital-Voltmeters

Mit dem Digital-Voltmeter will man aber den Betrag einer am Eingang stehenden elektrischen Spannung messen, die auch zeitlich konstant sein kann. Man schaltet daher zwischen den Eingang des Digital-Voltmeters und den Eingang des UND-Tores einen Wandler, der die Spannung in eine Impulsfolge umwandelt, deren Frequenz dem Betrag der zu messenden Spannung proportional ist. Da es sich bei den zu messenden Spannungen um analoge Größen, bei den daraus abgeleiteten Impulsfolgen um digitale Größen handelt, nennt man diesen Wandler Analog-Digital-Wandler.

Im Laufe der Zeit wurden für den Analog-Digital-Wandler eine Reihe verschiedener Schaltungen entwickelt. In diesem Aufsatz soll eine relativ leicht durchschaubare Version vorgestellt und besprochen werden. Diese Schaltung ist unter dem Namen *integrierender Analog-Digital-Wandler* bekannt.

Der integrierende Analog-Digital-Wandler

Der integrierende Analog-Digital-Wandler soll eine am Eingang anliegende analoge Größe (z. B. eine elektrische Spannung), die man zunächst als zeitlich konstant annimmt, in eine Impulsfolge bestimmter Frequenz umwandeln. Dazu ist es notwendig, diese zeitlich konstante Größe in eine zeitlich veränderliche Größe überzuführen. Die zeitliche Abhängigkeit dieser veränderlichen Größe soll dabei linear proportional zur Eingangsgröße sein. Das Prinzip dieser Umwandlung zeigt *Bild 2*.

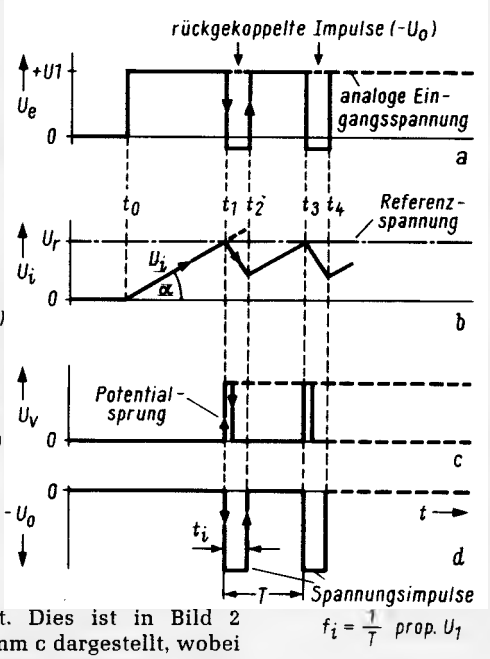
Nach dem Diagramm a wird zur Zeit t_0 eine Spannung U_e mit dem Wert $+U_1$ an den Eingang des integrierenden Analog-Digital-Wandlers gelegt. Dieser Potentialsprung soll in eine vom Wert U_1 linear abhängige, zeitlich veränderliche Größe U_i umgewandelt werden (Bild 2b).

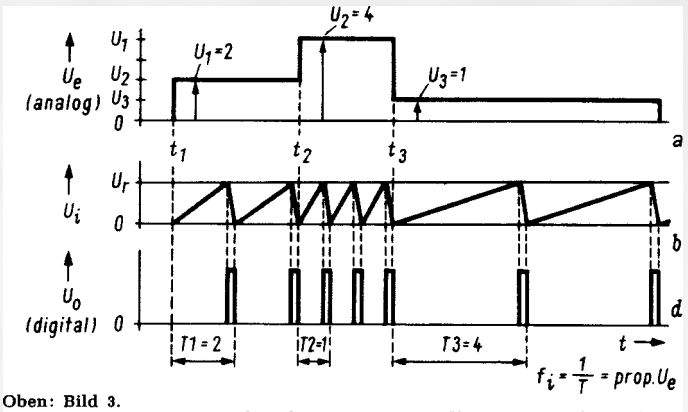
Mathematisch läßt sich leicht zeigen, daß die Spannung U_i durch Integration der Spannung U_e gewonnen werden kann, wobei der in Bild 2b angedeutete Steigungswinkel α dem Wert U_1 linear proportional ist. Im weiteren Verlauf der Umwandlung wird die Spannung U_i in eine Impulsfolge umgesetzt, deren Frequenz der Eingangsspannung proportional ist. Auf diese Weise erhält man aus der analogen Eingangsspannung U_e eine digitale Folge von Impulsen (U_0), die eine Zählvorrichtung anzeigen kann.

Die Umwandlung der integrierten Spannung U_i in eine Impulsfolge kann auf verhältnismäßig einfache Weise erfolgen. Man benötigt dazu hinter dem Integrator drei weitere Schaltungselemente: eine Referenzspannung hoher Genauigkeit und Stabilität (U_r), eine Spannungsvergleichsschaltung mit zwei Eingängen und einen Impulsgeber.

An den einen Eingang der Spannungsvergleichsschaltung wird die Referenzspannung U_r gelegt, an den zweiten Eingang die integrierte Spannung U_i. Der Ausgang der Vergleichsschaltung soll das Potential 0 haben, solange U_i kleiner ist als U_r. Wird dagegen U_i größer oder gleich U_r, dann soll das Potential am Ausgang auf einen Wert U_v ansteigen. Der Übergang von 0 auf U_v soll dabei plötzlich vor sich gehen, so daß bei Erfüllung der Bedingung $U_i = U_r$ am Ausgang der Vergleichsschaltung ein Poten-

Der Autor ist an der Anstalt für Tieftemperaturforschung, Graz, auf diesem Spezialgebiet tätig.





Oben: Bild 3. Funktion des integrierenden Digital-Analog-Wandlers bei sprungartig veränderlicher Eingangsspannung

Links: Bild 2. Spannungsdiagramme des integrierenden Digital-Analog-Wandlers

tialsprung erfolgt. Dies ist in Bild 2 durch das Diagramm c dargestellt, wobei die Bedingung $U_i = U_r$ gerade im Zeitaugenblick t_1 erfüllt ist. Die Referenzspannung ist in Bild 2b strichpunktiert eingetragen.

Dieser Potentialsprung am Ausgang der Vergleichsschaltung wird von einer nachgeschalteten geeigneten Impulsgeberschaltung in einen kurzen Spannungsimpuls der Dauer t_i umgeformt (Bild 2d). Der abgegebene Impuls soll dabei entgegengesetzte Polarität zur Eingangsgröße aufweisen.

Dieser Impuls wird nun an den Eingang des integrierenden Digital-Analog-Wandlers rückgekoppelt. Hier addiert er sich zur anliegenden Eingangsspannung U_e, wobei sich beide wegen der entgegengesetzten Polarität aufheben. Bei entsprechend bemessener Impulsspannung kann der Impuls auch die Eingangsspannung überkompensieren (Bild 2a).

Da die integrierte Spannung U_i aus U_e gebildet wird, beginnt U_i nach Auslöschung von U_e ebenfalls abzufallen (Bild 2b). Die Steilheit des Abfalles wird dabei nur durch die Höhe der Impulsspannung bestimmt. Da dadurch gleichzeitig auch U_i wieder kleiner als U_r wird, fällt auch das Potential am Ausgang der Vergleichsschaltung wieder auf Null zurück. Die Vergleichsschaltung ist damit in der Lage, im Impulsgeber einen weiteren Impuls auszulösen, sobald die Bedingung $U_i = U_r$ wieder erfüllt ist.

Nach dem Ende des vom Impulsgeber an den Eingang zurückgeführten Spannungsimpulses (t_2) springt das Potential U_e wieder auf den Wert U_1 (Bild 2a). Die Integrationsspannung U_i steigt dadurch wieder unter dem von der Spannung U_e abhängigen Winkel α, bis die Bedingung $U_i = U_r$ erfüllt ist (Bild 2b). In diesem Augenblick (t_3) löst die Vergleichsschaltung einen neuen Impuls aus, der vom Impulsgeber wieder an den Eingang zurückgeführt wird, und der beschriebene Vorgang läuft erneut ab ($t_3 \ldots t_4$).

Wie bereits erwähnt, ist die Steilheit des Anstieges der Integrationsspannung U_i von der Höhe der Eingangsspannung U_e abhängig. Daher ist der zeitliche Abstand der vom Impulsgeber gelieferten Impulse (T) ebenfalls von der Höhe der Eingangsspannung U_e abhängig. Die Frequenz der Spannungsimpulse ($f = 1/T$) ist somit direkt proportional der Eingangsspannung U_e, womit die Forderung nach linearer Umwandlung der analogen Eingangsspannung in eine digital auswertbare Impulsfolge erfüllt ist.

In einem folgenden Spannungsdiagramm (*Bild 3*) ist gezeigt, wie sich die Impulsfolgefrequenz bei variabler Eingangsspannung ändert. Die Darstellung entspricht der von Bild 2, nur das Diagramm der Vergleichsstufe (Bild 2c) wurde weggelassen. Die analoge Eingangsspannung U_e wird dabei als sprungartig veränderlich (im Verhältnis 2 : 4 : 1) angenommen. Wie ersichtlich ist der Impulsabstand (T_1, T_2, T_3) umgekehrt proportional bzw. die Impulsfrequenz f_i direkt proportional der Eingangsspannung U_e.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß der integrierende Digital-Analog-Wandler grundsätzlich so ausgeführt werden kann, daß er sowohl auf positive als auch auf negative Eingangsspannungen anspricht. Allerdings benötigt man für diesen universellen Anwendungsfall getrennte Referenzspannungen, Vergleichsschaltungen und Impulsgeber für beide Polaritäten.

Bild 4 zeigt das Blockschaltbild für einen integrierenden Analog-Digital-Wandler für beide Polaritäten. Von den Ausgängen der Impulsgeber wird die Impulsfolge einerseits an den Eingang des Integrators zurückgeführt und andererseits der digitalen Anzeigevorrichtung zugeleitet.

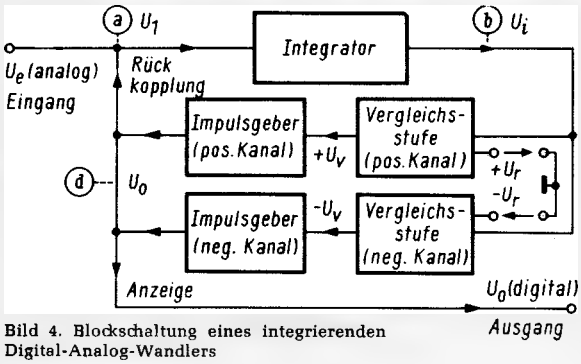


Bild 4. Blockschaltung eines integrierenden Digital-Analog-Wandlers

Die Baustufen

Der Integrator

Zur Integration der analogen Eingangsspannung verwendet man am zweckmäßigsten jene Anordnung, die von den Analog-Rechenanlagen her als Integrationsverstärker her bekannt ist. Das Schaltungs- und Funktionsprinzip des Integrationsverstärkers ist in *Bild 5* schematisch dargestellt. Er besteht aus einem Operationsverstärker V, dessen Ausgang (integrierte Spannung U_i) über einen Kondensator C an den Eingang rückgekoppelt ist. u_g bezeichnet die am Eingang des Verstärkers auftretende Spannung, u_e ist die zu integrierende, analoge Meßspannung. Am Kondensator C tritt die Spannung u_c auf, i ist der Strom der Anordnung. Die Kleinschreibung der Symbole soll andeuten, daß es sich um Momentanwerte handelt.

Bei Anwendung der Kirchhoffschen Gesetze der Stromverzweigung ergibt sich die nachstehende mathematische Darstellung des Integrationsvorganges:

$$u_c = \frac{1}{C}\int i \cdot dt$$

$$u_e - u_i + \frac{1}{C}\int i\,dt + i \cdot R = 0$$

$$i = \frac{u_g - u_e}{R} \left(u_g = -\frac{u_i}{v} \right)$$

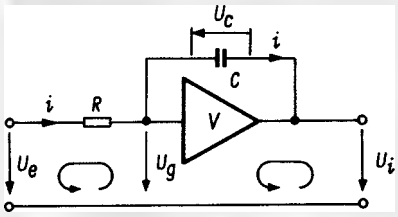
$$u_e - u_i + \frac{1}{R \cdot C}\int (u_g - u_e) \cdot dt + u_g - u_e = 0$$

$$u_i \cdot \left(1 + \frac{1}{v}\right) = \frac{1}{R \cdot C}\int (-u_g + u_e) \cdot dt$$

für $v \to \infty$, $u_g \to 0$

$$u_i = -k \int u_e \cdot dt \left(k = \frac{1}{R \cdot C} \right)$$

Aus der Endgleichung ist zu ersehen, daß durch Anwenden dieser Schaltung die gewünschte Integration der Eingangsspannung erreicht wird. Durch ge-



V=Integrationsverstärker, v= Verstärkung (V)

Bild 5. Prinzip des Integrationsverstärkers

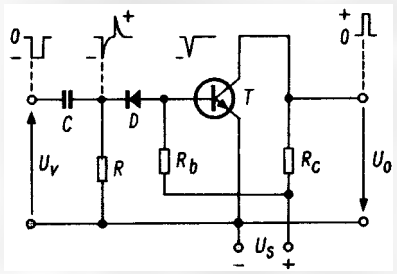


Bild 6. Prinzipschaltung des Impulsgebers

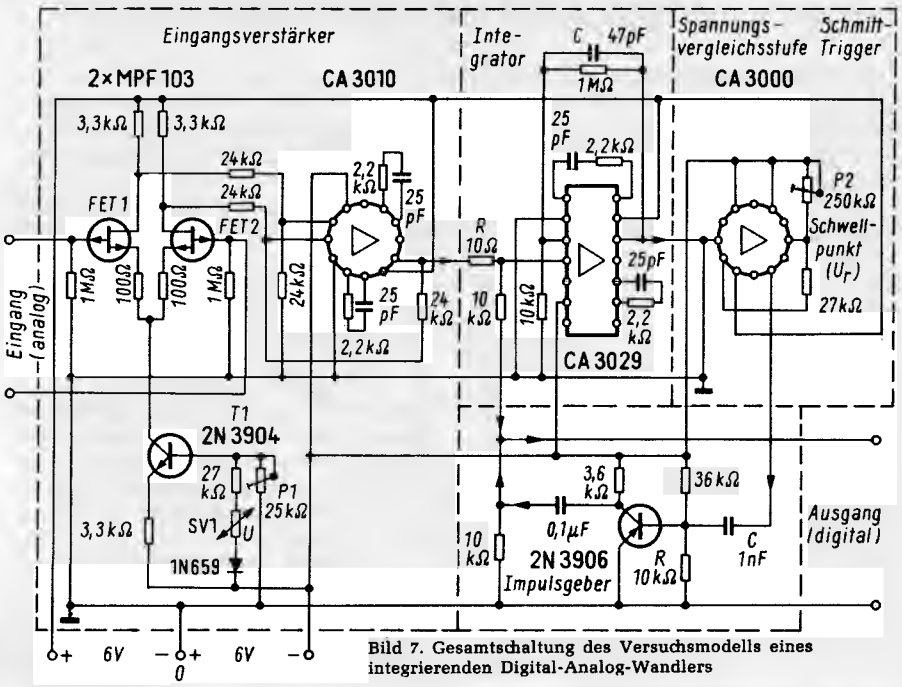


Bild 7. Gesamtschaltung des Versuchsmodells eines integrierenden Digital-Analog-Wandlers

eignete Wahl der Größen R und C läßt sich die Steilheit des Anstieges der integrierten Spannung U_i und damit die Größenordnung der zugeordneten Impulsfrequenz in weiten Grenzen festlegen.

Die Spannungsvergleichs-Stufe

Für die Schaltung der zum Spannungsvergleich (U_i, U_r in Bild 2) erforderliche Stufe gibt es mehrere Möglichkeiten. Am einfachsten ist die Verwendung eines Schmitt-Triggers, der alle geforderten Eigenschaften aufweist. Außerdem spart man in diesem Fall die gesonderte Erzeugung einer Referenzspannung, die durch die Schwellspannung des Schmitt-Triggers ersetzt wird.

Wenn die Anforderungen an die Genauigkeit des integrierenden Digital-Analog-Wandlers nicht allzu hoch sind, kann man mit dem Schmitt-Trigger gute Ergebnisse erzielen. Sein Schwellpunkt wird durch ein Präzisionspotentiometer eingestellt. Diese Lösung wurde für die am Abschluß der Arbeit besprochene Schaltung gewählt.

Der Impulsgeber

Auch für die Erzeugung der Digital-Impulse gibt es verschiedene Möglichkeiten, von denen sich die zwei nachfolgend beschriebenen in letzter Zeit als besonders geeignet erwiesen haben. Sie zeichnen sich besonders durch konstante Impulsdauer aus (t_i, siehe Bild 2).

Die Sperrschwingerschaltung ermöglicht die Abgabe von Impulsen, deren Breite nur durch den Ummagnetisierungsvorgang in einem Ferritkern bestimmt wird. Auf die genaue Funktion dieser Schaltung soll aber im Rahmen dieses Aufsatzes nicht eingegangen werden. Erwähnt sei nur, daß der Sperrschwinger wegen der relativ großen Induktivität der Spule, die für den Ummagnetisierungsvorgang benötigt wird, bei Impulsfolgefrequenzen von über 100 kHz nicht mehr einwandfrei arbeitet.

Impulserzeugung durch Kondensatorumladung. Dies ist im Prinzip eine einfache RC-Schaltung, wie sie auch zum Differenzieren in Impulsverstärkern verwendet wird. *Bild 6* zeigt die Prinzipschaltung eines solchen Impulsgebers mit den eingezeichneten Impulsformen.

Die von der Spannungs-Vergleichsstufe gelieferten Potentialsprünge (U_v, siehe Bild 2) werden durch das RC-Glied differenziert und über eine Diode D an einen Transistor T geleitet, der aus den Nadelimpulsen den gewünschten Spannungsimpuls U_0 formt.

Der npn-Transistor ist dabei durch den Widerstand R_b derart positiv vorgespannt, daß er im Ruhezustand leitend ist. Sein Kollektor liegt daher praktisch auf Potential Null (Sättigungsspannung). Die Diode sperrt die positiven Nadelimpulse, während die negativen an die Basis gelangen können und die positive Vorspannung kompensieren. Der Transistor wird dadurch gesperrt, und sein Kollektorpotential steigt auf den Wert der Speisespannung U_s. Nach Verschwinden des Nadelimpulses wird die positive Basisvorspannung wieder wirksam, der Transistor wieder leitend, und sein Kollektorpotential fällt auf den Wert Null.

Abschließend sei ein praktisch erprobtes Versuchsmodell eines integrierenden Digital-Analog-Wandlers beschrieben, bei dem die hier beschriebenen einfachen Schaltungsmöglichkeiten ausgenützt wurden. Der Wandler ist nur für die Registrierung positiver Eingangsspannungen konstruiert.

Praktischer Aufbau

Die in *Bild 7* wiedergegebene Versuchsschaltung wurde in der Anstalt für Tieftemperaturforschung in Graz aufgebaut, und im Laborbetrieb getestet. Dabei wurden keine allzugroßen Anforderungen an die Genauigkeit des Gerätes gestellt, da es nur als Übungsgerät gedacht war und dem Studium des integrierenden Digital-Analog-Wandlers dienen sollte.

Forderungen:

Eingangswiderstand: > 1 MΩ
max. Eingangsspannung: 10 mV
Anzeigegenauigkeit: 1 %
max. Impulsfrequenz: 100 kHz bei 10 mV Eingangsspannung
Schwellpunkt: kleiner 0,01 mV

Zum Erzielen des hohen Eingangswiderstandes wurde für die Eingangsverstärkung ein Differenzverstärker mit Feldeffekttransistoren (FET 1, FET 2) und nachgeschaltetem gewöhnlichem Verstärker (CA 3010) verwendet. Dieser Stufe folgt dann der Integrator.

Der Integrator ist mit einem Operationsverstärker vom Typ CA 3029 aufgebaut. Die Kondensatoren 25 pF und die Widerstände 2,2 kΩ dienen der im Datenblatt vorgeschriebenen Frequenzkompensation. Für die Spannungsvergleichsstufe ist ein integrierter Verstärker, der Typ CA 3000 (CA 3002), als Schmitt-Trigger geschaltet. Der Schwellpunkt des Schmitt-Triggers wird durch das Potentiometer P 2 eingestellt. Dieser Schwellpunkt entspricht der eingangs geforderten Referenzspannung U_r.

Der Impulsgeber arbeitet mit Kondensatorumladung. Allerdings wurde hier ein pnp-Transistor verwendet, weil der integrierende Digital-Analog-Wandler für positive Eingangsspannungen dienen soll. Die Betriebsspannungen + 6 V, − 6 V liefert ein stabilisiertes Netzgerät. Auf die Siebung wurde dabei besonderes Augenmerk gelegt, da die Welligkeit der Betriebsspannungen die Genauigkeit der Umwandlung beeinflußt.

Der beschriebene integrierende Digital-Analog-Wandler lieferte im Test- und Laboratoriumsbetrieb sehr gute Ergebnisse, allerdings mit der Einschränkung, daß aufgrund des sehr einfachen Aufbaues die Genauigkeit des Gerätes nicht allzu hoch ist. Außerdem wurde wegen der stets gleichen Temperatur im Laboratorium auf Temperatur-Kompensationsschaltungen verzichtet.

Temperaturregler für elektrische Heizungen

Für die Heizungsregelung gibt es verschiedene Möglichkeiten. Die einfachste Methode ist das Einschalten der Heizung, wenn der gewünschte Temperaturwert unterschritten wird, und das Wiederausschalten nach Erreichen dieser Temperatur. Wegen der unvermeidlichen Trägheit der Heizelemente ergibt sich dabei auch bei sehr genau arbeitender Regelschaltung eine gewisse Temperaturwelligkeit.

Bessere Ergebnisse liefert die bei Gleichstromheizungen verwendete Pulsbreitenregelung. Die Heizung wird dabei mit Stromimpulsen gespeist, deren Tastverhältnis von der eingestellten Temperatur abhängig ist. Je größer die Puls-Zeit im Vergleich zur Pause-Zeit ist, um so stärker wird geheizt. Diese Regelungsart benötigt jedoch einen viel höheren Aufwand als die erstgenannte.

Bei Wechselstromheizungen läßt sich ein ganz ähnlicher Effekt mit Hilfe von Thyristoren erzielen. Es wird die sogenannte Phasenanschnittsteuerung verwendet. Der Thyristor hat die Eigenschaft, daß er mit einem kleinen Steuerimpuls durchgeschaltet werden kann und durchgeschaltet bleibt, bis die Versorgungsspannung verschwindet, was bei Wechselstrom bei jedem Nulldurchgang der Spannung der Fall ist. Der Thyristor ist immer nur für eine bestimmte Polarität der Spannung bzw. für eine Halbwelle der Wechselspannung durchlässig.

Will man beide Halbwellen ausnützen, so muß man entweder zwei Thyristoren antiparallel schalten, oder einen sogenannten Triac verwenden. Der Triac hat die Charakteristik eines symmetrischen Thyristors. An der Steuerelektrode des Triacs in *Bild 1* liegt ein Spannungsteiler, der mit einer Wechselspannung von 4 V gespeist wird. Der Spannungsteiler besteht aus einem Widerstand (R 1) und einem Kaltleiter. Liegt die tatsächliche Temperatur niedriger als der eingestellte Wert, so ist der Kaltleiterwiderstand sehr klein, und die Steuerelektrode des Triacs erhält eine für dessen Durchsteuerung ausreichende Spannung. Über den Triac ist die Heizung eingeschaltet. Bei Erreichen der Curietemperatur des Kaltleiters steigt dessen Widerstand stark an, wodurch sich die Mittelpunktspannung des Spannungsteilers derart verschiebt, daß die Steuerspannung des Triacs kleiner wird. Der Triac sperrt, und die Heizung wird abgeschaltet.

Durch Umschalten auf drei verschiedene Kaltleitertypen können in der Schaltung nach Bild 1 drei verschiedene Temperaturen, nämlich 80, 120 und 160 °C eingestellt werden.

Die Schalttemperatur ist jeweils direkt abhängig von der Curietemperatur des als Fühler verwendeten Kaltleiters. Obwohl heute sehr eng abgestufte Reihen von Kaltleitern mit verschiedenen Curietemperaturen zur Verfügung stehen, kann es doch vorkommen, daß man Zwischenwerte einstellen will. Dies ist mit Hilfe von fremdgeheizten Kaltleitern möglich. Eine entsprechende Schaltung zeigt das *Bild 2*. Sie besteht aus einem Temperaturfühler K 17 mit angeschlossenem Schaltverstärker und dem fremdgeheizten Kaltleiter, der den Triac steuert. Die Verwendung eines fremdgeheizten Kaltleiters bietet als zusätzlichen Vorteil eine galvanische Trennung zwischen Steuerkreis und Heizungskreis.

Sobald die eingestellte Temperatur erreicht ist, schaltet der Schaltverstärker den als Heizer wirkenden Kaltleiter P 390 an die Betriebsspannung an. Dieser Kaltleiter hat eine gute thermische Verbindung zum eigentlich steuernden Kaltleiter P 330, wodurch dieser erwärmt wird und wie beim Beispiel nach Bild 1 den Triac abschaltet. Dadurch sinkt die Temperatur in dem zu heizenden Medium und über den Heißleiterfühler K 17 wird der Schaltverstärker gesperrt. Da der Kaltleiter jetzt nicht mehr geheizt wird, kühlt er ab und wird niederohmig, wodurch der Triac und damit die Heizung wieder einschalten.

Aus verständlichen Gründen muß die Curietemperatur des heizenden Kaltleiters höher liegen als die des zu heizenden. In *Bild 3* ist der Widerstandswert des fremdgeheizten Kaltleiters in Abhängigkeit von der Heizspannung bzw. vom Heizstrom dargestellt.

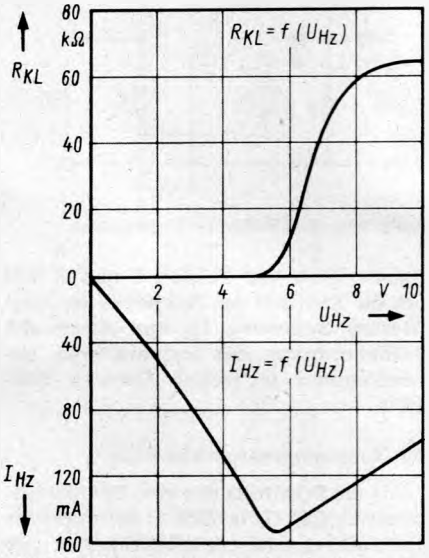
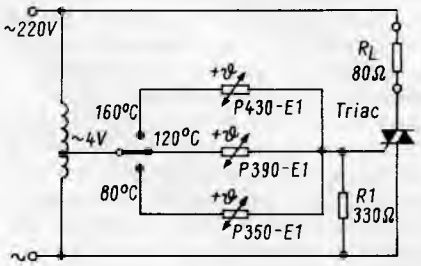


Bild 3. Widerstandswert des fremdgeheizten Kaltleiters in Abhängigkeit von Heizspannung bzw. Heizstrom

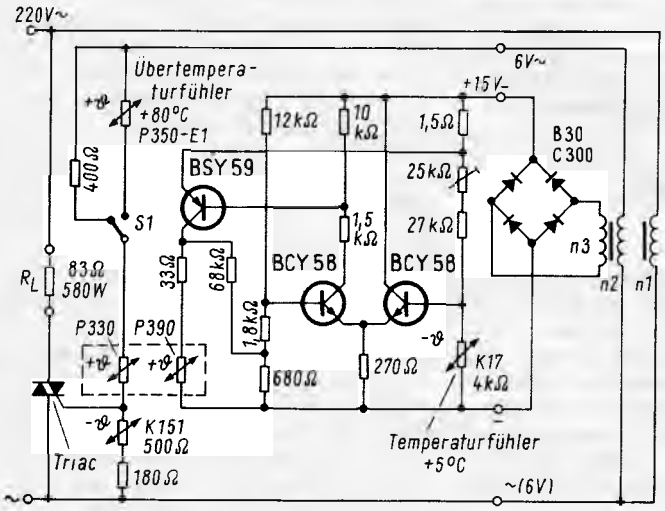
Die Schaltung nach Bild 2 kann noch um eine weitere Funktion erweitert werden. Bei entsprechender konstruktiver Anordnung läßt sich der fremdgeheizte Kaltleiter auch als Sicherung gegen Übertemperatur verwenden. Dann muß lediglich die Curietemperatur des Kaltleiters der zulässigen Übertemperatur entsprechen.

Für den Übertemperaturschutz kann aber auch ein zusätzlicher Kaltleiter dienen, wodurch man zwei voneinander unabhängige Temperaturregler erhält. In der Schaltung nach Bild 2 kann ein solcher Kaltleiter mit dem Schalter S 1 zugeschaltet werden. Dann läßt sich z. B. der eine Fühler (K 17) im zu heizenden Medium und der andere Fühler (P 350) an der Heizwicklung anbringen. – Die Daten des Transformators sind: M 55/20, Dyn. Bl. IV/0,35, wechselsinnig geschichtet; n 1 = 2570 Wdg., 0,18 CuL; n 2 = 80 Wdg., 0,3 CuL; n 3 = 205 Wdg., 0,5 CuL.

(Nach Siemens-Halbleiter-Schaltbeispiele 1969.)



Oben: Bild 1. Einfache Schaltung zur Temperaturregelung mit drei Stellungen



Links: Bild 2. Schaltung zur stufenlosen Einstellung der Temperaturregelung

Bitte an unsere Leser

Telefonische Anfragen zu früher erschienenen Aufsätzen, nach Bezugsquellen für Spezialteile, technische Auskünfte od. ä. kann die Redaktion verständlicherweise nicht sofort beantworten. Solche Auskünfte sollen exakt sein, und sie erfordern Zeit zum Nachschlagen im Archiv. – Bitte richten Sie alle Anfragen schriftlich (doppeltes Briefporto erbeten) an die **Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach.**

Dipl.-Ing. Manfred Schwarz

Pulshöhen-Pulsbreiten-Multiplizierer zur Messung der Verlustleistung in Vertikal-Endstufen

Beim Entwurf und bei der Dimensionierung von Ablenkschaltungen für Fernsehempfänger ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte der Endröhre bzw. des Endtransistors in der Vertikalablenkstufe für sämtliche vorkommenden Betriebsfälle sicher eingehalten werden. Dabei ist es schwierig, die Verlustleistung dieser Stufe zu messen, wenn dafür kein die Impulsleistung unmittelbar anzeigendes Gerät zur Verfügung steht. Den Bedürfnissen des Labors entsprechend wurde deshalb ein Gerät entwickelt, das bei einfacher Handhabung die Verlustleistung von Vertikal-Endstufen auf einem Zeigerinstrument unmittelbar anzeigt. Das hier beschriebene Gerät ermöglicht es, die Verlustleistung von mit Röhren oder mit Transistoren bestückten Vertikal-Endstufen zu messen. Die Verluste während des Bildrücklaufes werden mit erfaßt.

Zur Messung der Impulsleistung müssen die Momentanwerte von Anoden- (bzw. Kollektor-)spannung und Anoden- (bzw. Kollektor-)strom miteinander multipliziert werden. Das Produkt liefert eine Momentanleistung N_v'. Der Mittelwert aller Momentanleistungen über eine Periode ergibt die Gesamtleistung N_v.

$$N_v' = I_a \cdot U_a \mid t$$

$$N_v = \frac{1}{T} \int_0^T N_v' \cdot dt = \frac{1}{T} \int_0^T i_a(t) \cdot u_a(t)\, dt \qquad (1)$$

Da $u_a(t)$ und $i_a(t)$ keine stetigen Funktionen sind, kann im Falle der Vertikalstufe die Verlustleistung nur durch grafische Integration ermittelt werden.

Nach Aufnahme des Verlaufes von $u_a(t)$ und $i_a(t)$ mit dem Oszillografen werden diese in ein Meßblatt übertragen. Nach Unterteilung einer Periode (20 ms) in (meistens) zehn gleiche Zeitintervalle werden die zusammengehörenden Strom- und Spannungswerte miteinander multipliziert. Aus den zehn Werten für N_v' wird dann der Mittelwert gebildet. Diese Methode ist sehr zeitraubend und – wie jeder, der danach arbeitet, bestätigen wird – sehr mühsam. Außerdem ist sie ungenau, da Gleichung (1) eine Unterteilung der Periode in differentielle Zeitbereiche erfordert, was aus verschiedenen Gründen nicht möglich ist. Die Rückschlagverluste können aus besagten Gründen ebenfalls nicht mitgemessen werden.

Die hier beschriebene elektronische Schaltung vermeidet diese Nachteile. Die Messung der Verlustleistung geschieht dadurch, daß während einer Periode durch eine vergleichsweise hohe Abtastung f_t der Multiplizierschaltung n-mal das Produkt $u_a(t) \cdot i_a(t)$ gebildet wird, mit

$$n = \frac{\text{Abtastfrequenz}}{\text{Ablenkfrequenz}} \qquad (2)$$

Ein elektronischer Mittelwertbilder liefert an seinem Ausgang eine Spannung, die dem Mittelwert aller Produkte (Momentanleistungen), also der Gesamtleistung N_v proportional ist.

1 Funktionsweise

Eine Rechteckspannung hoher Frequenz wird so moduliert, daß die Impulsbreite a_t dem Augenblickswert des Anoden- bzw. Kollektorstromes und die Impulshöhe y dem Augenblickswert der Anodenspannung proportional ist. Die Impulsfläche $A_\nu = a_t \cdot y$ ist dann der Augenblicksleistung N_v' innerhalb einer Ablenkperiode proportional.

$$N_v' \sim A_\nu = a_t \cdot y \qquad (3)$$

Die Abtastfrequenz (Frequenz der Rechteckspannung) f_t sei groß gegenüber der Ablenkfrequenz $f_a = \frac{1}{T}$. Es entstehen dann

$$n = \frac{f_t}{f_a} \qquad (4)$$

Impulsflächen A_ν während einer Ablenkperiode, die jeweils der Augenblicksleistung N_v' proportional sind. Der Mittelwert aller N_v' entspricht der gesamten Verlustleistung N_v:

$$N_v = C \cdot \frac{1}{T} \cdot \sum_{t_\nu=1}^{n} N_v' \cdot t_t$$

$$\text{mit } t_t = \frac{1}{f_t} = \text{const.} \qquad (5)$$

Um auch die Rücklaufverluste erfassen zu können ($t_{rück} \approx$ 1 ms), ist eine im Vergleich zur Ablenkfrequenz hohe Abtastfrequenz erforderlich. In der vorliegenden Schaltung wurde f_t zu 20 kHz festgelegt, d. h.

$$n = \frac{20\ \text{kHz}}{50\ \text{Hz}} = 400$$

Während eines Halbbildes entstehen also einschließlich Rücklauf 400 in der Pulsbreite und in der Pulshöhe modulierte Impulse, deren Impulsfläche jeweils der Momentanleistung proportional ist. Der Mittelwert aller Impulsflächen ist ein Maß für die gesamte Verlustleistung.

Die prinzipielle Wirkungsweise der Schaltung geht aus *Bild 1* hervor. Am Beispiel $n = 5$ wird gezeigt, wie sich in

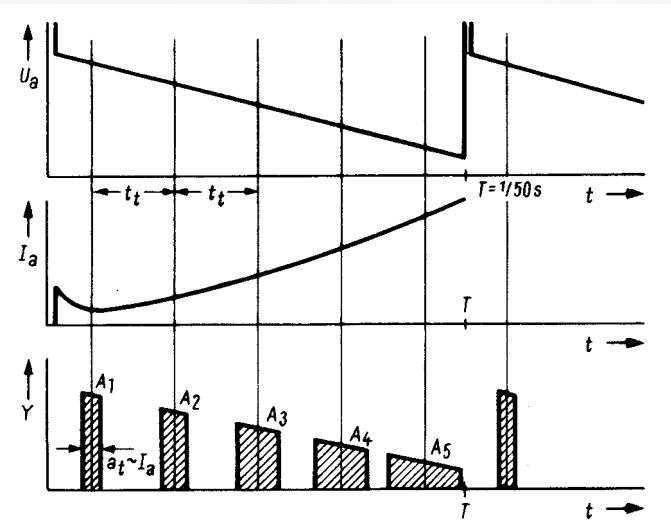
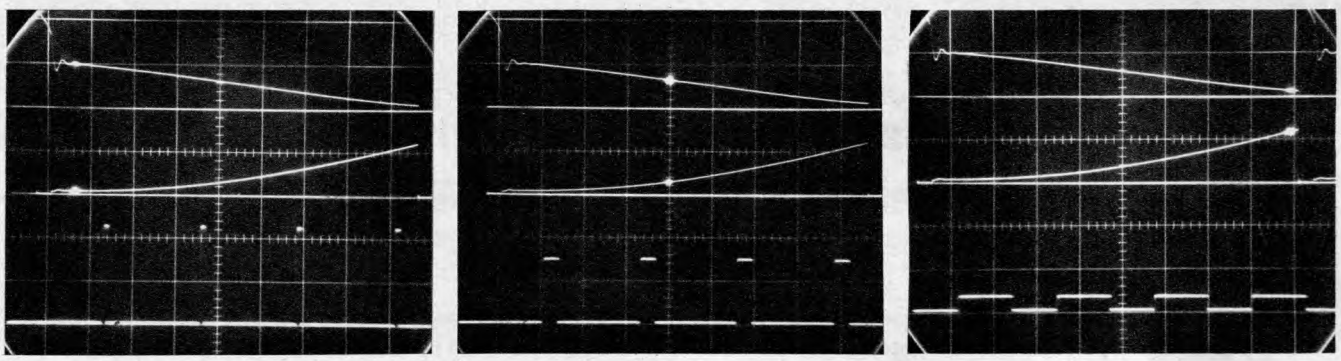


Bild 1. Funktionsweise des Multiplizierers am Beispiel $n = 5$. Oben = prinzipieller Verlauf der Anodenspannung über eine Periode; Mitte = prinzipieller Verlauf des Anodenstromes über eine Periode; unten = prinzipieller Verlauf der entstehenden Impulsflächen

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Valvo GmbH.



a b c

Bild 2. Oszillogramme beim Messen einer Transistor-Vertikalablenkschaltung. Erläuterung im Text

Abhängigkeit vom Augenblickswert der Anodenspannung und des Anodenstromes die Pulshöhe und Pulsbreite ändern. Die Rückschlagspitze wurde nicht mitgezeichnet. Da die Abtastfrequenz in Wirklichkeit 400mal größer als die Ablenkfrequenz ist, liegen die einzelnen Impulse natürlich viel dichter beieinander als in Bild 1 dargestellt. Die Oszillogramme in *Bild 2* geben den tatsächlichen Sachverhalt wieder. Sie zeigen die Verwendung des Leistungsmessers an einer Transistor-Vertikalablenkschaltung eines Farbfernsehempfängers.

Die Oszillogramme in Bild 2a bis c zeigen jeweils von oben nach unten: Verlauf der Kollektorspannung $U_{CE} = f(t)$, Verlauf des Kollektorstromes (npn-Transistor) $I_C = f(t)$, jeweils über eine Ablenkperiode. Darunter ist die pulshöhenpulsbreitenmodulierte Rechteckspannung (Kollektor von T 14) jeweils am Anfang, in der Mitte und am Ende des Hinlaufes gedehnt dargestellt. Der hellgetastete Fleck in den Verläufen von U_{CE} und I_C zeigt den gedehnt dargestellten Bereich.

Zu Beginn des Hinlaufes (Bild 2*a*) hat die Kollektorspannung ihren Maximalwert (etwa 300 V). Die Pulshöhe der Rechteckspannung ist entsprechend groß. Der Kollektorstrom ist sehr klein (etwa 10 mA), daher kleine Pulsbreite. In Bild 2*b* ist die Kollektorspannung kleiner geworden, entsprechend auch die Pulshöhe. Die Pulsbreite ist größer geworden infolge des größeren Kollektorstromes. In Bild 2*c* ist die Ende-Hinlaufspannung sehr klein, also auch kleine Pulshöhe. Der Kollektorstrom hat seinen Maximalwert erreicht; die Pulsbreite ist noch größer als in 2b.

Tabelle der technischen Daten

Leistungsmeßbereich 0 bis 10 W (durch Vorwiderstände am Anzeigeinstrument veränderlich)

zul. Spannungsbereich	0 bis – 1500 V
zul. Strombereich	0 bis + 250 mA
Meßfrequenz	0 bis 100 Hz
Versorgung	220 V, 50 Hz, ± 10 %
Leistungsaufnahme	< 10 W

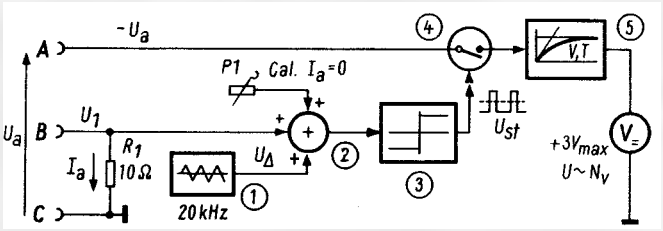


Bild 3a. Blockschaltbild des Impuls-Leistungsmessers: 1 = Dreiecksgenerator 20 kHz, 2 = Summierer, 3 = Schaltverstärker zur Impulsformung, 4 = elektronischer Schalter, 5 = Mittelwertbilder

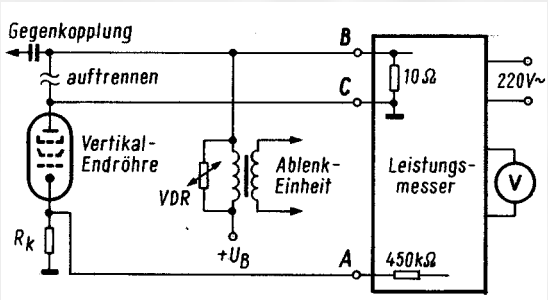


Bild 3b. Anschlußschema des Impuls-Leistungsmessers

2 Das Blockschaltbild

Da Spannung und Strom während einer Ablenkperiode ihre Vorzeichen nicht wechseln, ergibt sich ein besonders einfacher Schaltungsaufbau. *Bild 3a* zeigt das Blockschaltbild des Gerätes, Bild 3*b* das zugehörige Anschlußschema. Die Masse des Leistungsmessers liegt an der Anode bzw. am Kollektor der Meßschaltung. Auf diese Weise ist es möglich, den Strom, der über das Gegenkopplungsnetzwerk und über einen eventuell vorhandenen VDR fließt, am Strompfad des Leistungsmessers vorbeizuleiten. Anderenfalls wird eine um etwa 1 W größere Verlustleistung der Endstufe vorgetäuscht, die aber in den passiven Bauelementen verbraucht wird und nicht in der Endröhre oder im Endtransistor.

Die Funktionsblöcke Sägezahngenerator (1), Summierer (2), und Grenzwertmelder (3) erzeugen eine pulsbreitenmodulierte Rechteckspannung konstanter Höhe zur Ansteuerung des elektronischen Schalters (4). Dieser Schalter ist nur dann geschlossen, wenn Anodenstrom fließt, wobei die Schließzeit während einer Abtastperiode dem Augenblickswert des durch $R_1 = 10\ \Omega$ fließenden Anodenstromes proportional ist.

Für die Schließzeit a_t gilt:

$$a_t = \frac{1}{f_t} \cdot \frac{I_a}{I_{a\,max}} \qquad (6)$$

Entsprechend den Gegebenheiten der Praxis ist die Schaltung für einen Maximalstrom von $I_{a\,max} = 200$ mA ausgelegt.

Für I_a gilt also:

$$0 \leq I_a \leq I_{a\,max} \qquad (7)$$

Die Anodenspannung wird während der Schließzeit des elektronischen Schalters (4) auf den Mittelwertbilder (5) geschaltet. Dies ist ein als Tiefpaß 1. Ordnung beschalteter Operationsverstärker. Er bildet den Mittelwert aller eintreffenden Impulsflächen. Die Ausgangsspannung des Mittelwertbilders ist der Verlustleistung proportional. Der Wert wird durch ein Zeigerinstrument unmittelbar angezeigt.

3 Schaltungsbeschreibung

Die Gesamtschaltung des Pulshöhen-Pulsbreiten-Multiplizierers ist in *Bild 4* dargestellt. Die Schaltung des Netzteils zeigt *Bild 5*.

3.1 Der elektronische Schalter

Abweichend von Bild 3a kann der elektronische Schalter auch als periodisch getasteter Kurzschließer ausgeführt werden, der den Punkt A′ periodisch an Masse legt. Diese Schaltungsart liefert weniger Schwierigkeiten bei der Auslegung

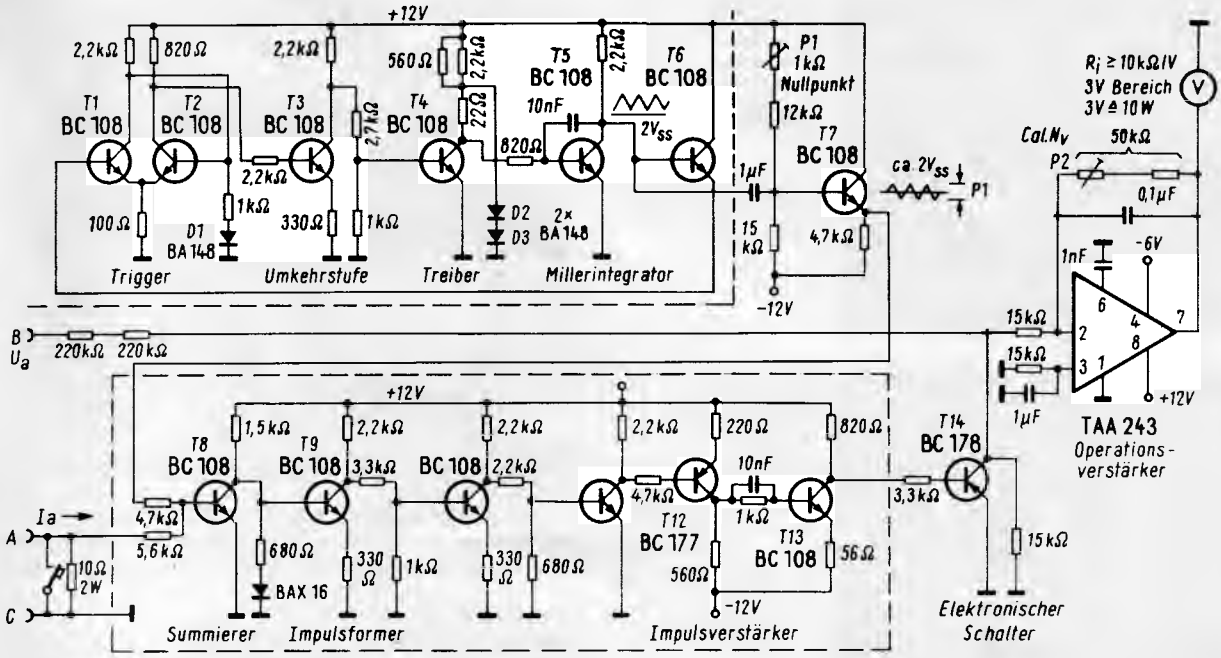


Bild 4. Die Gesamtschaltung des Meßgerätes

der Ansteuerspannung. *Bild 6* zeigt das Prinzip des Schalters, wie er im Gerät verwendet wird.

Da das Verlustleistungsmeßgerät auf Anodenpotential liegt, ist das Potential des Punktes A (Katode bzw. Emitter der Vertikal-Endstufe) negativ gegenüber Punkt C. Der Schalttransistor T 14 ist daher ein Si-pnp-Transistor.

Für $U_{st} > 0$ ist der Transistor T 14 nicht leitend, für $U_{st} < 0$ wird T 14 leitend und legt den Punkt A′ auf Nullpotential (C). Die Restspannung wird bei einem Basisstrom von etwa 3 mA durch den hochohmigen Kollektorwiderstand vernachlässigbar klein. Die Eingangsspannung ($U_a \approx 1000$ V) wird durch einen Spannungsteiler ($R_{V\,1,\,2}/R_3$) auf einen für den Operationsverstärker ungefährlichen Wert heruntergeteilt. Der Rückschlagimpuls braucht also nicht begrenzt zu werden. Der Eingangswiderstand des Operationsverstärkers beträgt etwa 20 kΩ.

3.2 Erzeugung der Ansteuerspannung

Für das periodische Öffnen und Schließen des Schalttransistors T 14 ist eine Rechteckspannung erforderlich, deren Tastverhältnis $V_t = t_{offen}/t_t$ eine lineare Funktion des Augenblickswertes des Anodenstromes sein muß. Während der Schließzeit fließt ein kräftiger Strom in die Basis von T 14; während der Öffnungszeit wird die Basis leicht positiv vorgespannt, um den Reststrom klein zu halten.

Das Tastverhältnis wird mit Hilfe einer Dreiecksspannung U_{Dr}, die in einem besonderen Generator erzeugt wird und mit Hilfe einer Spannung U_1, die an einem 10-Ω-Widerstand abfällt und dem Anodenstrom der Vertikal-Endstufe proportional ist, gesteuert. Dazu werden U_{Dr} und U_1 überlagert und auf einen Schaltverstärker (vereinfachter Zweipunktregler) gegeben, der beim Erreichen der Emitter-Basis-Schleusenspannung des Transistors T 8 umschaltet. Die Ausgangsspannung an T 13 bleibt so lange positiv und damit der Schalt-

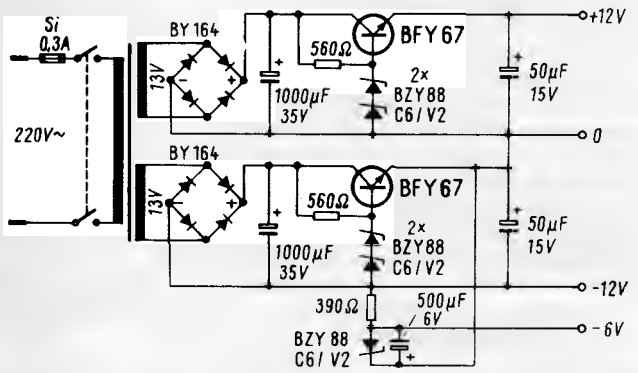


Bild 5. Der Netzteil für den Pulshöhen-Pulsbreitenmultiplizierer. Transformator: Kern M 65, 220 V, 2 × 13 V, 0,5 A (kapazitätsarm gewickelt)

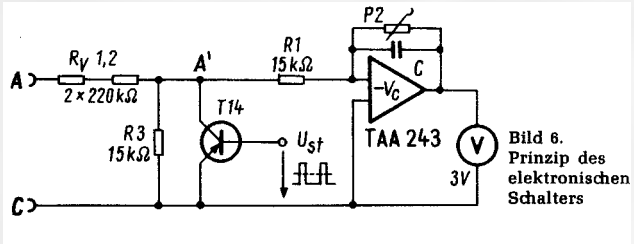


Bild 6. Prinzip des elektronischen Schalters

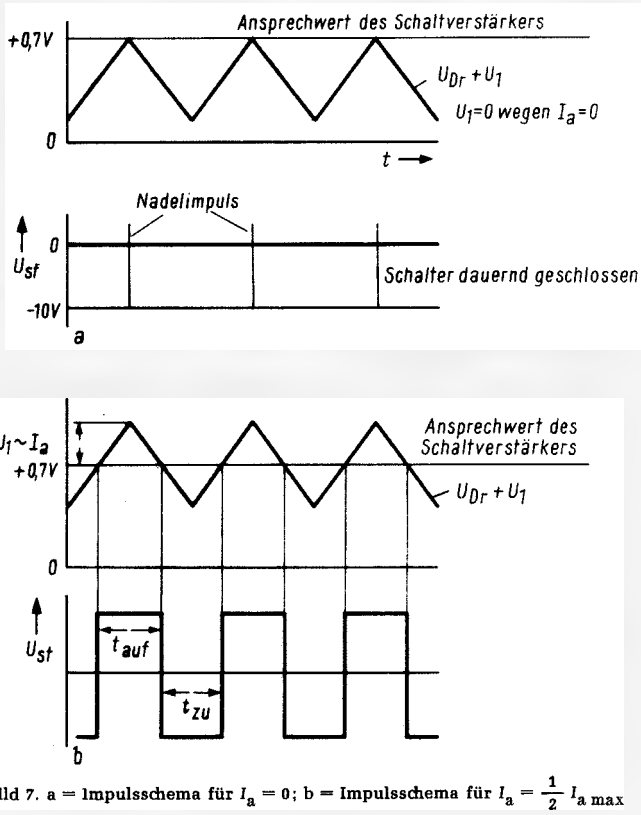
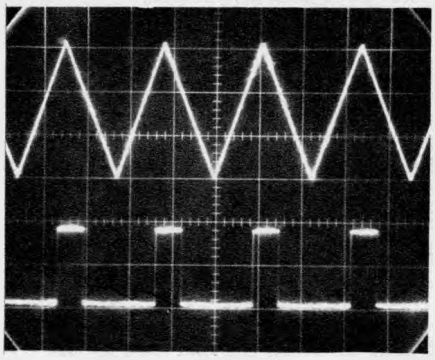
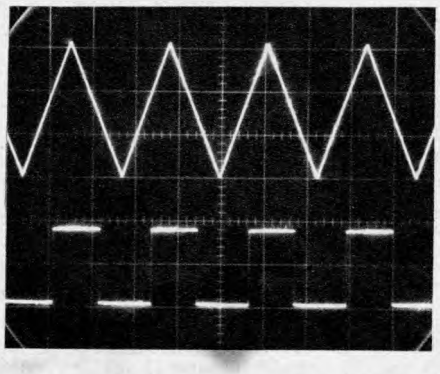


Bild 7. a = Impulsschema für $I_a = 0$; b = Impulsschema für $I_a = \frac{1}{2} I_{a\,max}$



Rechts: Bild 9. Ausführung des Pulshöhen-Pulsbreiten-multiplizierers (Aufnahme: Valvo GmbH)



Links: Bild 8. Sägezahnspannung und Steuerspannung an der Basis des Transistors T 14. Die Pulsbreite ändert sich in Abhängigkeit vom Anodenstrom; oben: $I_a = 50$ mA, unten: $I_a = 100$ mA

transistor T 14 innerhalb einer 20-kHz-Periode so lange geöffnet, bis die Schleusenspannung von T 8 durch die linear abfallende Spannung des Dreiecksgenerators wieder unterschritten ist. Nach einer Abtastperiode wiederholt sich der Vorgang, wobei sich das Tastverhältnis dann auf den neuen Wert des Augenblickswertes von I_a einstellt. *Bild 7* zeigt die Verhältnisse für $I_a = 0$ und $I_a = 1/2\ I_{a\,max}$ als Gleichströme. Für $I_a = 0$ ist U_{st} dauernd negativ (Schalter geschlossen); für $I_a = 1/2\ I_{a\,max}$ ist der Schalter während der halben Periode geöffnet. Die Oszillogramme in *Bild 8* zeigen die Ergebnisse am fertigen Gerät.

3.3 Dreiecksgenerator

Der Dreiecksgenerator besteht aus den Si-npn-Transistoren T 1 bis T 7 (Bild 4). Er ist ein Miller-Integrator (T 5), der sich über eine Triggerstufe (T 1, T 2) und einen Treiber T 4 selbst steuert. Die Umkehrstufe T 3 sorgt für die Einhaltung der Phasenbeziehung im geschlossenen Regelkreis. Die Diode D 1 dient zur Temperaturstabilisierung. Durch D 2, D 3 wird die Ausgangsspannung auf $U_{MM} = 2$ V begrenzt. Dabei ergibt sich eine optimale Linearität der Dreiecksspannung. Die Dreiecksspannung wird über einen RC-gekoppelten Emitterfolger ausgekoppelt, der sich zwischen plus und minus 12 V befindet. Durch P 1 läßt sich der Arbeitspunkt von T 7 so verschieben, daß die Spitze von U_{Dr} bei $I_a = 0$ gerade an den Ansprechwert des Transistors T 8 heranreicht. Bei $I_a = 0$ dürfen am Kollektor von T 13 nur dünne Nadelimpulse – wie in Bild 7a dargestellt – sichtbar sein.

3.4 Der Mittelwertbilder

Zur Bildung des Mittelwertes wird ein integrierter Operationsverstärker vom Typ Valvo TAA 243 eingesetzt, der als Tiefpaß erster Ordnung beschaltet ist. Seine Übertragungsfunktion im Bildbereich lautet:

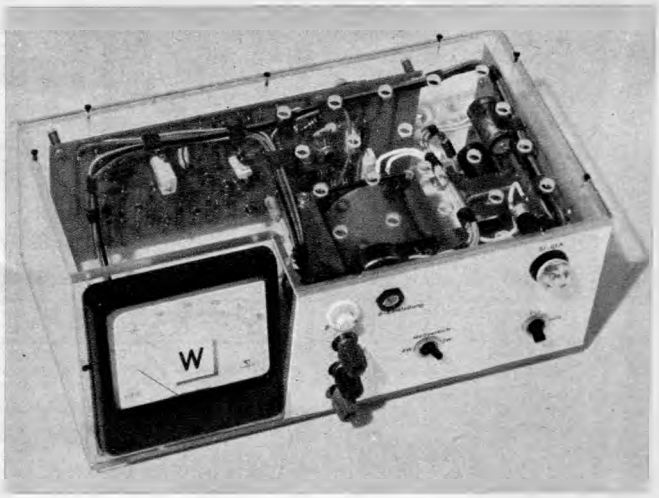
$$F(p) = -V \frac{1}{pT + 1}$$

mit

$$V = \frac{P_2}{R_1}\ ;\ T = P_2 \cdot C;\ p = j \cdot \omega \qquad (8)$$

und den Bezeichnungen von Bild 6.

Über P_2 kann die Verstärkung so eingestellt werden, daß die Ausgangsspannung $U_a = +3$ V wird (bei $N_v = 10$ W). Die Zeitkonstante beträgt etwa 5 ms. Das ergibt eine saubere Glättung der 20-kHz-Impulse. Die RC-Kombination am Eingang 3 des Operationsverstärkers (Bild 4) dient zur Nullpunktstabilisierung. Der Kondensator an Punkt 6 unterbindet die Schwingneigung des gegengekoppelten Gleichspannungsverstärkers. Der Ausgangswiderstand beträgt etwa 200 Ω.



3.5 Netzteil

Für den Betrieb des Leistungsmessers sind die Spannungen + 12 V, – 12 V und – 6 V, gegen Punkt C gemessen, erforderlich. Das in Bild 5 dargestellte Netzteil hat sich als ausreichend erwiesen. Die Kapazität zwischen Primär- und Sekundärseite muß möglichst klein gehalten werden, da die Anode bzw. der Kollektor der zu untersuchenden Schaltung sonst zusätzlich kapazitiv belastet werden. Dadurch würde der Rückschlagimpuls verformt und die Bildlinearität am oberen Rand verändert.

4 Aufbau des Gerätes

Die gesamte Schaltung ist auf zwei Printplatten aufgebaut. Es ist zweckmäßig, ein Kunststoffgehäuse vorzusehen, da die Schaltung im Betrieb auf dem Potential der Anode der Vertikal-Endröhre liegt. Aus Gründen der Nullpunktstabilität ist auf geringe Erwärmung des Gerätes, d. h. auf entsprechend gute Durchlüftung, zu achten. Dies gilt besonders für die Transistoren T 8 und T 9, die auf möglichst konstante Temperatur gehalten werden sollen. *Bild 9* zeigt die Ansicht eines Mustergerätes.

5 Eichung

Nach einer Einlaufzeit von zehn Minuten wird mit dem Stellwiderstand P 1 zunächst der Nullpunkt eingestellt. Nun kann die Eichung so vorgenommen werden, daß eine Spannung von $U_{AC} = -100$ V als Ersatz für U_a und ein Strom von $I_{BC} = +100$ mA als Ersatz für I_a durch zwei Hilfsquellen eingespeist werden. Mit P 2 wird das Instrument (Vollausschlag 3 V) dann auf Vollausschlag (10 W) eingestellt. Da die Lage des Nullpunktes etwas von der Temperatur abhängig ist, wurde im Strompfad ein Kurzschlußtaster vorgesehen. Bei sich stark ändernden Umgebungstemperaturen und längerer Betriebszeit kann damit die Nullpunktlage kontrolliert bzw. korrigiert werden, ohne daß der Leistungsmesser aus der Meßschaltung genommen werden muß und ohne daß die Ablenkschaltung des Fernsehempfängers gestört ist. Das Potentiometer P 2 soll daher eine isolierte Achse haben und von außen zugänglich sein.

6 Verbesserungsvorschläge

Die beschriebene Schaltung liefert Ergebnisse, die für die Praxis vollkommen ausreichen. Die Klassengenauigkeit entspricht etwa der eines Röhrenvoltmeters mittlerer Qualität. Bei sehr hohen Anforderungen an die Genauigkeit und vor allem an die Temperaturstabilität ist es ratsam, den Schaltungsteil T 8 bis T 13 durch einen Zweipunktregler zu ersetzen, wie er in der Analog-Rechentechnik verwendet wird. Das erfordert allerdings weitere Operationsverstärker. Auch am Dreiecksgenerator sind Verbesserungen möglich, die jedoch einen größeren Aufwand erfordern.

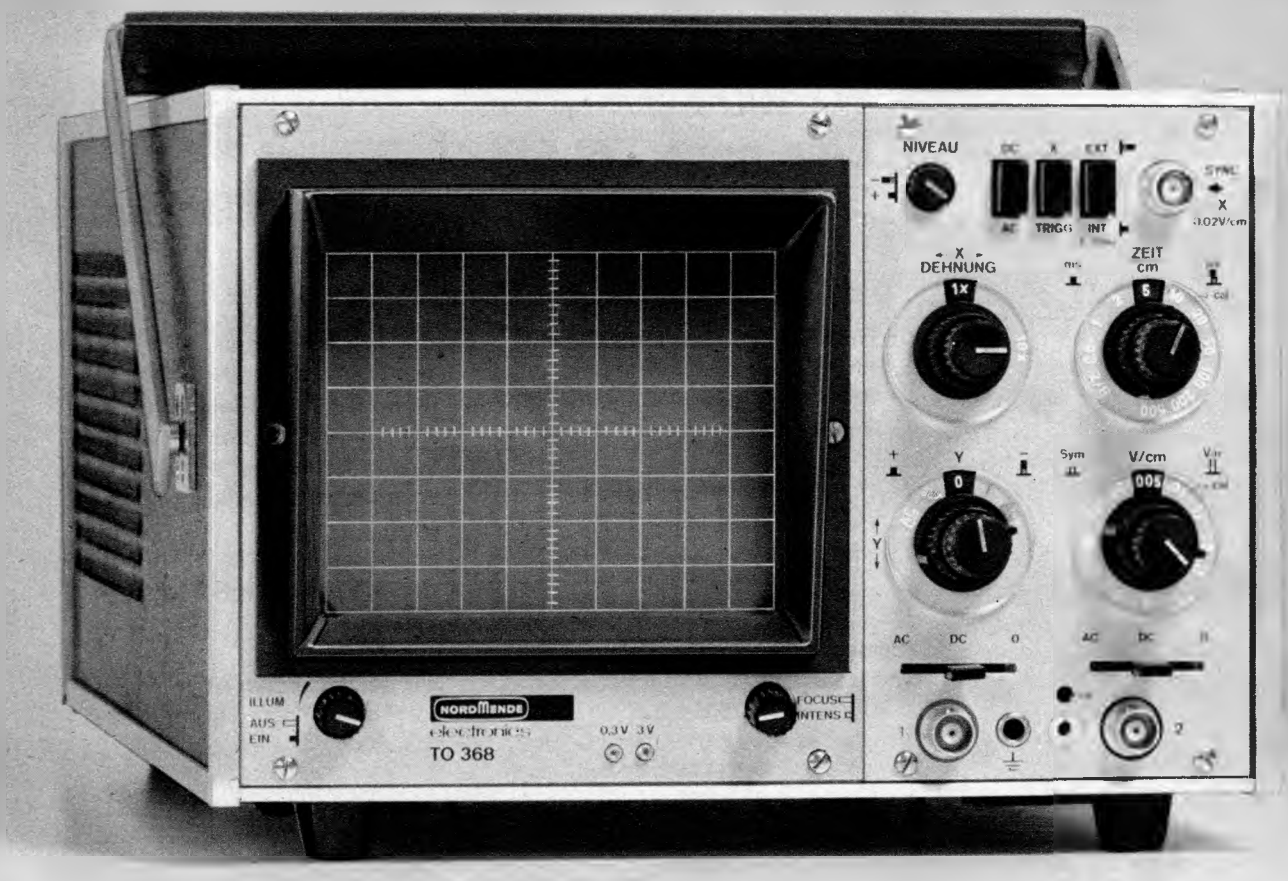
NORDMENDE electronics stellt vor: Transistor-Oszillograph TO 368 für Elektronik, Industrie, Labor, Forschung, Schulung und Service

Auf ein Service-Gerät mit so vielen Anwendungsmöglichkeiten beim Messen und Überwachen elektronischer Vorgänge haben Sie schon lange gewartet.
Volltransistorisiert – und damit geringe Leistungsaufnahme und Wärmeentwicklung.
Große Sichtröhre.
Stabile Triggerschaltung mit Tunneldiode – dadurch stillstehende, scharfgezeichnete Bilder.
Bandbreite von 0 – 15 MHz
sowie eine definierte Zeitauflösung des Kippteils mit X-Dehnung – von 50 ns/cm... 500 ms/cm.

Hier die wichtigsten Daten:

Elektronenstrahlröhre:	13 cm
Y-Verstärker:	2 Eingänge 5 mV/cm... 20 V/cm in 12 Stufen 0 – 15 MHz; $t_A \leqq 23$ ns
X-Verstärker:	20 mV/cm... 200 mV/cm 0... 1 MHz; $t_A \leqq 0{,}35\ \mu s$ 50 Hz Ablenkung; Phase einstellbar
Zeitablenkung:	20 geeichte Stufen: 0,5 µs/cm... 500 ms/cm Dehnung 10fach, damit 50 ns/cm
Triggerung:	intern, extern, DC, AC (10 Hz... 15 MHz), automatisch Arbeitsbereich bis 30 MHz Polarität wählbar
Netzteil:	voll stabilisiert; 75 VA; Batteriebetrieb

NORDMENDE electronics



NORDDEUTSCHE MENDE RUNDFUNK KG
28 BREMEN 2, POSTFACH 8360

YG 1000
Eine neue TELEFUNKEN-Elektrometer-Röhre mit Raumladegitter

Diese neue Elektrometer-Röhre ist mit Magnovalsockel und Steuergitteranschluß am Kolbendom ausgerüstet.

Die YG 1000 nimmt bei 1,25 V Heizspannung etwa 50 mA Heizstrom auf.

Betriebswerte:

U_A	=	10 V
U_{RG}	=	10 V
U_G	=	−3 V
I_A	=	0,24 mA
S	=	0,18 mA/V
D	=	55 %
I_G	≦	6×10^{-13} A

Die Röhre eignet sich zur Messung kleinster Ströme, insbesondere für hochohmige Einröhrenbrückenschaltungen mit Kompensationsmöglichkeiten von Speisespannungsschwankungen.

Ein neues TELEFUNKEN-Erzeugnis, zuverlässig und von höchster Präzision.

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten.

AEG-TELEFUNKEN
FACHBEREICH RÖHREN Vertrieb
79 Ulm

B 1 9 BWB 4 016

AEG-TELEFUNKEN

Henning Kriebel

Von der Fernsteueranlage zu sprechenden Puppen

Ein Bericht über technisches Spielzeug

Fernsteueranlagen waren noch vor nicht allzu langer Zeit für den Mann auf der Straße nahezu unerschwinglich, sie waren teuer und groß. Hier hat der Transistor eine völlige Wandlung geschaffen. Elektronisches Spielzeug beschränkt sich jedoch heutzutage nicht auf das Gebiet der Fernsteuerung, Lehrbaukästen z. B. gehören ebenso dazu. Dieser Beitrag berichtet über einige Erzeugnisse dieses für unsere Leser zwar nicht sehr bekannten, aber doch interessanten Teilgebietes der Elektronik.

Fernsteueranlagen sind nahezu perfekt

Wer sich als unbefangener Techniker mit elektronischem Spielzeug befaßt, wird als erstes naturgemäß an Fernsteueranlagen denken. Hier hat sich bis heute ein gewisser Standard herausgebildet, der im allgemeinen von den Herstellern nur noch verfeinert und verbessert oder auch bestimmten Anforderungen angepaßt wird. Neben den großen Firmen, wie Metz und Grundig, gibt es jedoch auch zahlreiche kleinere Hersteller, die – vielfach neben Flug- und Schiffsmodellen – Fernsteueranlagen vertreiben.

Micro-prop nennt Brand eine solche Anlage, mit der der „Fernsteuer"-Pilot sein Modell um drei Achsen drehen sowie die Motordrossel betätigen kann. Die Sender Micro-prop 6 und 7 sind ferner mit zwei bzw. drei Zusatzfunktionen zum Betätigen von z. B. elektrischen Radbremsen, Einziehfahrwerken, Landeklappen oder für die Düsennadeltrimmung versehen. Neben dem bisherigen Sechskanal-Empfänger gibt es für diese Anlage einen Vierkanal-Empfänger mit den Abmessungen 53 mm × 44 mm × 20 mm. Er wiegt 50 g. Die Bandbreite beträgt 3 kHz (6 dB). Bei vollgeladener Batterie (4,8 V, Deac 4/450 RS) ist eine Betriebszeit mit vier Servos von zwei bis vier Stunden möglich.

Grundig brachte einen neuen nach dem Digital-Proportional-Verfahren arbeitenden Sender, das Modell Varioprop 6, heraus (Vertrieb: Graupner). Er stellt gegenüber der größeren Zehnkanal-Anlage eine preisgünstige Parallelausführung dar. Der Sender besitzt zwei Steuerknüppel für zwei Funktionen, womit vier Bewegungen, etwa rechts-links und hoch-tief, mit beliebigen Zwischenstellungen ausgeführt werden können. Als dritte vollproportionale Funktion ist noch ein Schiebeeinsteller, z. B. für die Motordrehzahlregelung, vorhanden. Auswechselbare Steckquarze ermöglichen den Betrieb auf insgesamt zwölf verschiedenen Frequenzen des 27-MHz-Bandes *(Bild 1)*.

Der Fahrtregler-Baustein, ebenfalls von Grundig, wurde speziell für die Steuerung des Elektroantriebs von Schiffs- und Fahrzeugmodellen entwickelt. Er kann anstelle eines normalen Servo-Bausteines am Empfänger aufgesteckt werden und erlaubt es, die drei Funktionen Vorwärtsfahrt, Stop und Rückwärtsfahrt kontinuierlich zu steuern. Die Drehzahl des Motors ist hierbei stets von der jeweiligen Stellung des Steuerknüppels am Proportionalsender abhängig. Der Fahrtregler-Baustein enthält eine Decodier- sowie eine Impulsvergleichsstufe, in der der ankommende Kanalimpuls mit einem im Baustein erzeugten Impuls verglichen wird. Der entstehende Differenzimpuls wird nun noch in einem Schaltverstärker nachverstärkt. Die digitale Arbeitsweise des Schaltverstärkers erlaubt eine nahezu verlustlose stromsparende Fahrtregelung. Für Motore mit größerer Leistung läßt sich noch eine als Zubehör erhältliche Leistungs-Endstufe nachschalten (Bild 1).

Zu seinen Multiplex-Digital-Anlagen (Drei- und Sechskanal-Sender) brachte Kussmaul einen neuen Empfänger heraus. Er enthält anstelle von normalen Zf-Filtern keramische Fünfpol-Filter. Der Empfänger, der für drei und sechs Kanäle lieferbar ist, läßt sich mit Hilfe von Steckquarzen auf zwölf verschiedene Frequenzen im 27-MHz-Band einstellen. Die Bandbreite beträgt 8 kHz. Die Sechskanal-Ausführung wiegt 75 g.

Bild 1. Zwei Neuentwicklungen für die drahtlose Fernsteuerung von Grundig: der Fernlenksender vom Typ Varioprop 6 und der Fahrtregler-Baustein mit angeschlossener Leistungs-Endstufe

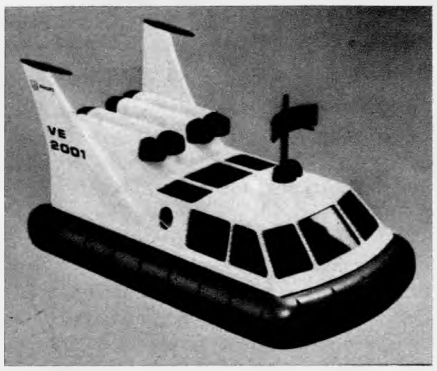


Bild 2. Fernsteuerbares Luftkissenfahrzeug von Philips. Der zugehörige Sender hat die Abmessungen 11,5 cm × 7 cm × 3,5 cm

Für den Herbst dieses Jahres kündigt Philips den Verkauf des neuen fernsteuerbaren Luftkissenfahrzeugs an, das sich sowohl auf dem Land als auch im Wasser fortbewegen kann *(Bild 2)*. Der quarzgesteuerte Sender enthält wie der Empfänger vier Transistoren. Zwei weitere Transistoren dienen im Boot zur Motorregelung. Die Abmessungen des Senders betragen 11,5 cm × 7 cm × 3,5 cm.

Der Sender Digi 2 + 1 Nautic von Simprop ist gegenüber dem Hauptmodell Digi 2 + 1 speziell auf die Anforderungen der Schiffsmodellbauer ausgerichtet. Die technischen Daten (zwölf mögliche Frequenzen im 27-MHz-Band, Sendeleistung: 300 mW, Betriebszeit bis zu sechs Stunden) sind bei beiden Modellen gleich, jedoch sind die Bedienungselemente in der Nautic-Ausführung so angeordnet, daß sie sinngemäß zu ihrer Funktion liegen. Der gleiche Hersteller entwickelte für den Nachwuchs den Sender Super 1 mit einer Sendeleistung von 250 mW. – Der Empfänger hat eine Empfindlichkeit von 3 µV. Er arbeitet mit einer Zwischenfrequenz von 455 kHz. Das Gewicht beträgt 75 g.

Robbe vertreibt eine Digital-Proportional-Anlage für vier bzw. fünf Kanäle. Die Sender (FP-T 4 bzw. FP-T 5) entsprechen in den technischen Daten einander. Der Antennen-Output wird mit 500 mW angegeben. Mit den Sendern ist der Betrieb von vier Servo-Bausteinen über zwei Kreuzknüppel möglich. Bei der Ausführung FP-T 5 ist der fünfte Kanal im Gegensatz zu den übrigen nicht trimmbar. Der zugehörige Empfänger – sinngemäß ebenfalls in zwei Ausführungen lieferbar – trägt die Typenbezeichnungen FP-R 4 bzw. FP-R 5. Hierfür gibt es verschiedene Steckquarze. Der Empfänger wiegt 75 g.

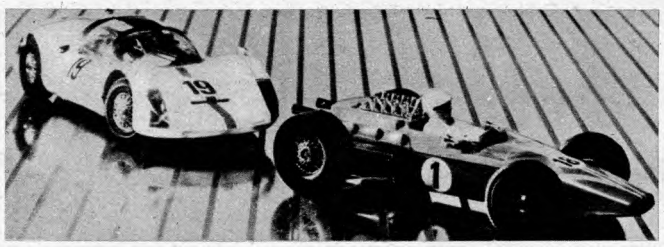


Bild 3. Von Leitschienen unabhängig sind die Modellautos von Märklin. Die Fernsteuerung erfolgt über dünne Leiterbahnen auf den Modellstraßen

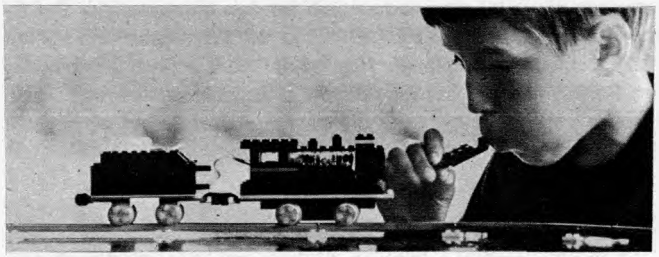


Bild 4. Elektroakustisch mit Hilfe eines Pfiffes kann man den Motor der Lego-Eisenbahn fernsteuern

Bild 5. 10,5 m haben die Autos auf dieser Modellstrecke von Stabo zurückzulegen. Der Gag dieser Anlage ist eine elektronische Zeitmessung, die auf $^1/_{100}$ s genau arbeitet

Prop-control heißen die Fernsteueranlagen von Kraft, vertrieben durch Rowan. Sie sind in zwei Ausführungen für vier bzw. sechs Kanäle lieferbar und tragen die Typenbezeichnungen KP 6-B bzw. KP 4-B, die technischen Daten sind gleich. Ein eingebautes Meßinstrument zeigt in den Sendern die Hf-Leistung an, die mit 450 mW bei aufgeladenen Batterien angegeben wird. – Die Empfänger haben eine Eingangsempfindlichkeit von 1,5 µV bei einer Bandbreite von ±1,5 kHz. Gewicht: 70 g bzw. 60 g.

Speziell für die Fernsteuerung von Modellautos entwickelte Märklin eine kleine Anlage. Die Wagen sind hierbei nicht mehr an feste Stromschienen gebunden *(Bild 3)*. Der Temporegler für Märklin-Sprint electronic, wie die Typenbezeichnung lautet, besitzt drei Steuerkanäle für jedes Fahrzeug. Einer, eine Drucktaste, ist für die Geschwindigkeit, die beiden anderen für die Lenkung (mit Hilfe eines nachgebildeten Steuerrades) bestimmt. Die Fernsteuerung erfolgt allerdings nicht drahtlos, sondern über eine steckbare Fahrbahn, die an ihrer Oberfläche dünne, elektrisch gut leitende Bahnen trägt. Zur Fernsteuerung dient ein impulsbreitenmoduliertes Hf-Signal, das im Empfänger ein entsprechendes keramisches Filter passiert. Eine eingebaute Phasenanschnittsteuerung ermöglicht eine kontinuierliche Regelung der Steuerfunktionen.

Nicht ganz in unsere Vorstellungen von Fernsteuerung im üblichen Sinne paßt die sogenannte akustische Electronic-Fernsteuerung von Lego. Das Steuersignal wird hierbei nicht über Funk oder Draht, sondern akustisch an den Empfänger, bestehend aus Mikrofon und Verstärker mit Schaltsteuerung, übermittelt. Diese Anlage wurde speziell für die aus den Lego-Bausteinen aufbaubare Eisenbahn entwickelt. Der „Sender" ist eine kleine Pfeife *(Bild 4)*. Beim ersten Pfiff setzt sich der Zug in Bewegung, beim zweiten bleibt er wieder stehen.

Lehrspielzeug für Vater und Sohn

Die Jugend (und die Erwachsenen) früh und vor allem spielerisch an die Technik heranzuführen, ist das Ziel der Hersteller, die sich mit der Fertigung von Lehrbaukästen befassen. Das Gebiet beschränkt sich naturgemäß nicht nur auf elektronisches Lehrspielzeug, auf das wir hier ausschließlich eingehen, es umfaßt vielmehr nahezu alle anderen technischen Bereiche, wie Optik, Chemie, Mechanik usw.

Fischertechnik brachte als Ergänzung zu den mechanischen Grund-Lehrbaukästen den Licht-Elektronik-Baukasten L-E 1 heraus. Mit seiner Hilfe kann man die Grundbegriffe der elektronischen Schaltungstechnik durch einfaches Spielen oder auch durch gezielte Experimente erlernen. Der Baukasten enthält im wesentlichen folgende Baugruppen: zwei Lichtaufnehmer, bestehend aus Fotowiderstand und Überlastungsschutzwiderstand; Lichtstrahler (Linsenlampe); Aufstecktubusse zur Streulichtabschirmung; den sogenannten Elektronik-Schalt-Stab, in dem das vom Lichtaufnehmer kommende Signal zur Relaissteuerung verstärkt wird; Zählwerk; Beleuchtungsoptik; Spiegelsysteme und Lichtleitstäbe zur beliebigen Führung von Lichtstrahlen. Mit diesem Baukasten kann man eine einfache Lichtschranke ebenso aufbauen wie z. B. eine Vorschubeinrichtung an einer Druckmaschine.

Neben zahlreichen Lehrbaukästen gibt es bei Kosmos das Elektronik-Labor X, das vom Hersteller auch für Hobby, Selbstunterricht und Berufsausbildung propagiert wird. Der Grundkasten erlaubt über 80 Experimente bis zum Heultongenerator und zur Meß- und Prüfschaltung. Mit dem Superzusatz XS sind weitere über 80 Versuche möglich, u. a. Feldstärkemesser und Klirrfaktormeßgerät. – Ein weiterer Ergänzungskasten XR vermittelt die Grundlagen der Regel- und Steuerungstechnik und des elektronischen Zählens und Rechnens.

Das Lehrspielzeug-Programm von Philips umfaßt u. a. verschiedene Elektronik-Baukästen. Der Baukasten EE 1003 eignet sich für den Aufbau von 24 Schaltungen, darunter ein UKW-Empfänger, er ist durch zwei weitere Baukästen erweiterungsfähig. Mit dem Tonband-Baukasten kann man ein komplettes Zweispur-Tonbandgerät zusammenbauen. Die Spieldauer bei einer Bandgeschwindigkeit von 4,75 cm/s beträgt 2 × 30 min. Als Zubehör werden ein Kristallmikrofon sowie ein Tonband und eine 8-cm-Leerspule mitgeliefert.

High Fidelity in Spielwaren

Sicher haben sich unsere Leser schon einmal gefragt, warum eine sprechende Puppe eigentlich sprechen kann. Barbie von Mattel z. B., eine der bekanntesten modernen Puppen, enthält einen kleinen Plattenspieler im Bauch, der mechanisch angetrieben wird und daher aufzuziehen ist. Die Technik ist sehr einfach, denn auf einen elektrischen Verstärker hat man verzichtet. Das Prinzip entspricht also etwa dem des Trichtergrammophons. Barbie spricht bis zu 18 Sätzen. – Technisch etwas eleganter wurde der Sprechmechanismus bei dem sprechenden Baby Tip Tap gelöst (das übrigens auch laufen kann). Der Plattenspieler wird durch eine Batterie angetrieben und durch einen Kuß auf die Wange eingeschaltet.

5,12 s ist der Rundenrekord auf einer Modell-Rennbahn von Stabo. Diese Anlage dient eigentlich zur Demonstration der Modellautos, und sie war auf der Spielwarenmesse in Nürnberg dicht umlagert. Ihre Attraktion ist eine elektronische durch Lichtschranken gesteuerte Zeitmessung mit Ziffernanzeige, die Zeiten bis zu $^1/_{100}$ s mißt *(Bild 5)*. Die Elektronik wird nur auf Wunsch hergestellt, sie kostet etwa das Zehnfache der eigentlichen Modellanlage.

Digital-Uhr zum Selbstbau

Bei der Beschreibung der Digitaluhr in der FUNKSCHAU 1969, Heft 2, Seite 33, und Heft 3, Seite 81, war der Verfasser davon ausgegangen, daß nur ein relativ kleiner Leserkreis sich für den Nachbau interessieren würde. Daher wurden die Ausführungen knapp gehalten und nur auf das Wichtigste beschränkt. Hier folgen ergänzende Angaben, nach denen uns viele Leser fragten, die am Nachbau interessiert sind.

Aufgrund des großen Echos, das diese Bauanleitung im In- und Ausland gefunden hat, sollen im folgenden kurz die wichtigsten und immer wiederkehrenden Fragen erörtert und eine ausführliche Baubeschreibung des Taktgebers gegeben werden. Diese Baustufe war nur als Blockschaltbild für den etwas mit der Digitaltechnik Vertrauten angegeben.

Zunächst sind in Bild 3 (Heft 2) folgende Änderungen durchzuführen: Die Diode BAY 18 vor der Basis des Transistors T 7 ist umzupolen. Das RC-Glied (4,7 kΩ/220 pF) an der Basis von T 3 führt direkt zum Kollektor von T 4. Die eingezeichnete Leitung nach oben in die Matrix entfällt. Sie ist mit dem Kollektor von T 3 zu verbinden (siehe auch Platinenplan in Heft 3).

In der Praxis hat sich weiterhin gezeigt, daß die Stromverstärkung der verwendeten Transistoren vom Typ E stark schwankt, so daß es zur sicheren Funktion erforderlich ist, den Kondensator C 3 in Bild 9 (Heft 2) auf 15 nF zu vergrößern.

Im Mustergerät verwendete Spezialteile

12 npn-Silizium-Planar-Transistoren Typ E (Nadler-Elektronik)
19 Silizium-Planar-Dioden D 2 (Nadler-Elektronik)
Schichtwiderstände 0,2 W (Beyschlag)
2 Germanium-pnp-Transistoren AC 152 (Siemens) o. ä.
1 Germanium-pnp-Transistor AC 153 o. ä. (Siemens)

Für den Tagessprung sind die verwendeten Dioden wie folgt zu beschalten: D 1 an T 2, D 2 an T 4, D 3 an T 5, D 4 an T 7 und D 5 an T 82. Gemeint sind jeweils die Kollektoranschlüsse.

Der Taktgeber

Bild 1 zeigt die vollständige Schaltung des Taktgebers. Der im Mustergerät verwendete Taktgeber ist mit Germanium-pnp-Transistoren bestückt, wobei die dort verwendeten Stufen nicht identisch mit den in der Uhr verwendeten Flip-Flop-Zählstufen sind. Im Interesse einer Vereinheitlichung der Zählstufen des Gerätes soll der Taktgeber nun aber auch mit npn-Si-Transistoren bestückt werden. Es kamen dabei wieder Transistoren des Typ E zum Einbau (Stückliste). Ferner ist zusätzlich noch eine Torschaltung erforderlich, die in dem Blockschaltbild Bild 13 (Heft 3) nicht eingezeichnet war.

Die Schaltung

Die aus dem Netzteil kommende Wechselspannung von etwa 7 V gelangt über die Diode D 1 auf die Basis des Transistors T 1, der zusammen mit T 2 als Schmitt-Trigger arbeitet und aus der Wechselspannung eine Rechteckspannung formt.

Am Kollektor von Transistor T 2 steht also eine Rechteckspannung, die über Kondensator C 3 zur Basis von T 3 gelangt. Der Transistor T 3 arbeitet dabei als Impulsformer und Phasenumkehrstufe. Über den Widerstand R 1 wird er so stark negativ vorgespannt, daß fast die gesamte Betriebsspannung von 12 V am Kollektorwiderstand abfällt. Erscheint nun an seiner Basis eine positive Rechteck-Halbwelle, so wird er während dieser Zeit voll gesperrt, da die Steueramplitude etwa 6 V beträgt. Während dieser Zeit schnellt die Kollektorspannung auf etwa 12 V herauf, und ein negativer Impuls entsteht, der jetzt auch die nötige Dachschräge hat, um von den nachfolgenden npn-Transistoren verarbeitet zu werden. Die folgende negative Halbwelle an der Basis bleibt jedoch wirkungslos, da der Transistor ohnehin durchgesteuert ist.

Mit den verwendeten sechs Stufen erreicht man eine Zählkapazität von 64 Impulsen. Da jedoch für die 50-Hz-Folge nur 50 Zustände gebraucht werden, werden die überzähligen Stellungen durch die Rückführungen, bestehend aus den Dioden D 2/D 3/D 4 sowie den Kondensatoren C 3/C 4/C 5 in Verbindung mit C 6/R 2 übersprungen. Der negative Rückstell-Impuls entsteht dabei am Kol-

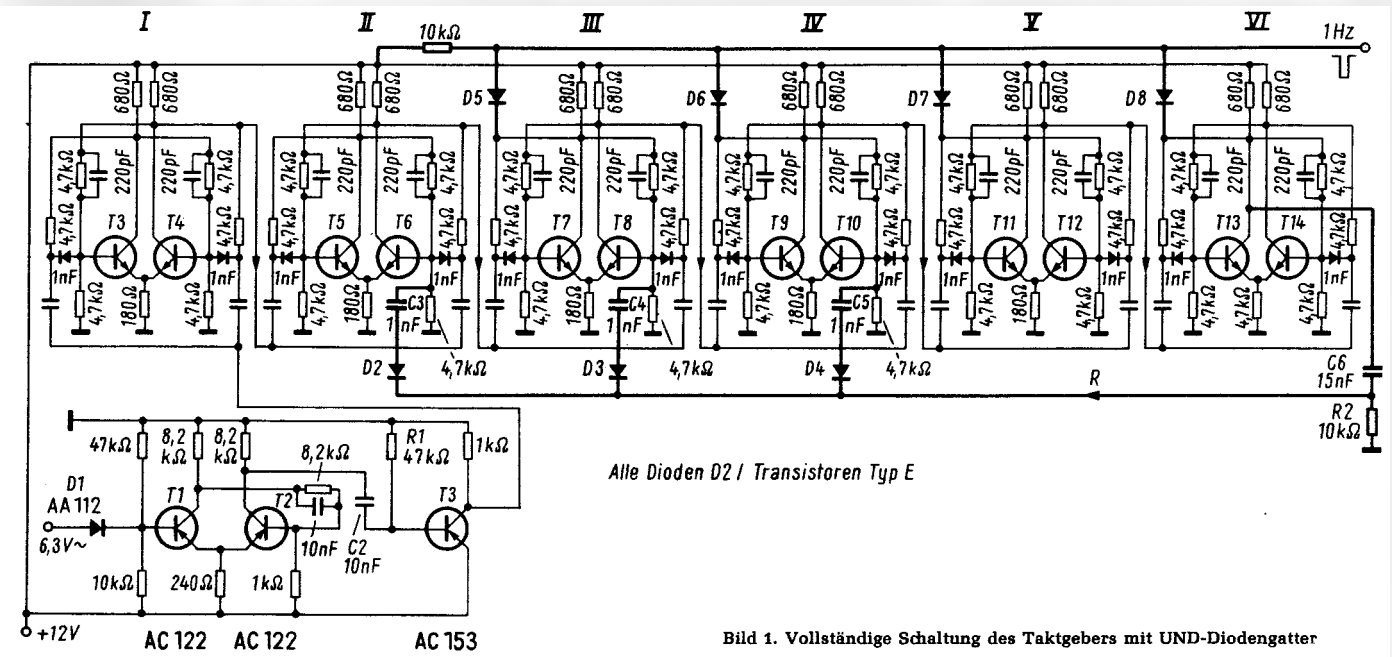


Bild 1. Vollständige Schaltung des Taktgebers mit UND-Diodengatter

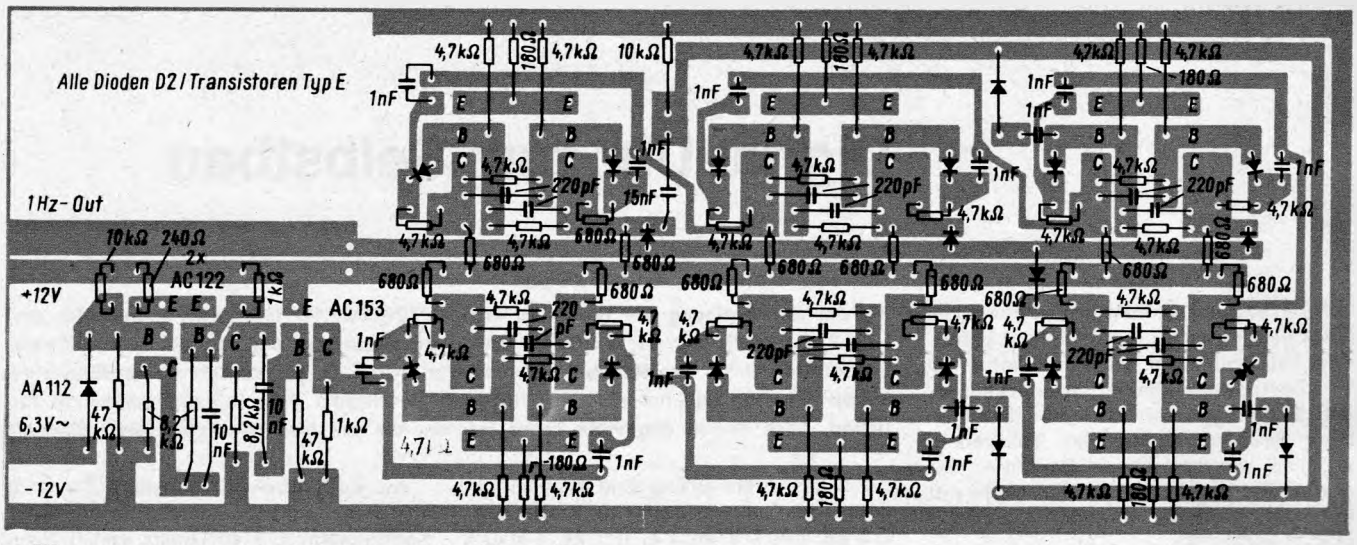


Bild 2. Ansicht der verwendeten Leiterplatine mit Bestückungsplan

lektor von Transistor T 13, er wird über C 6/R 2 differenziert und auf die Flip-Flops II, III und IV gegeben.

Sind 50 Impulse ausgezählt, so steht die gesamte Schaltung wieder im Zustand 000 000, d. h. dem Ausgangszustand. Jetzt ist das aus den Dioden D 5 bis D 8 gebildete UND-Gatter in Funktion und erzeugt am Ausgang einen negativen Impuls mit der Folgefrequenz 1 Hz. Dieser Impuls wird zum Zählen verwendet.

Inbetriebnahme

Beim Anlegen der Betriebsspannungen an den Taktgeber sollten zunächst ohne die Wechselspannung die Betriebsgleichspannungen kontrolliert werden. Die einzelnen Flip-Flop-Stufen nehmen wahllos die Zustände 0 und L ein. Man muß jedoch beim Nachmessen der Kollektorspannungen feststellen, daß jeweils ein Transistor eines Flip-Flops etwa 11 V am Kollektor führt, während gleichzeitig der andere zugehörige Transistor nur etwa 2...3 V führt. Betragen beide Spannungen nur etwa 3 V, so ist mit großer Sicherheit ein Transistor bzw. eine Diode an der Basis schadhaft. Legt man an die fehlerfreie Schaltung die Wechselspannung an, so muß das Gerät auf Anhieb arbeiten.

Bild 2 zeigt die Platine und den Bestückungsplan. Alle Widerstände sollen in 0,1-W-Ausführung gewählt werden. Die Dioden und Transistoren sollte man vor dem Einbau prüfen, um eine langwierige Fehlersuche auszuschließen.

Praktische Erfahrungen

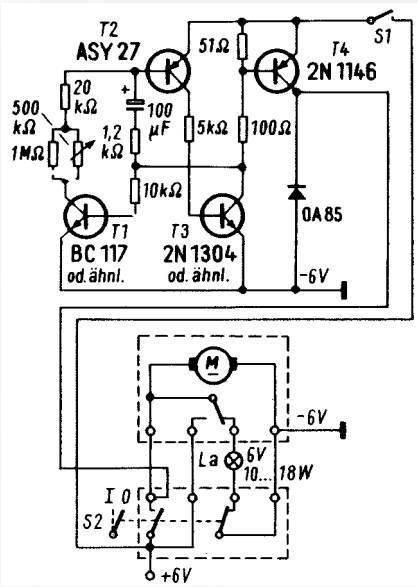
Bei der Bestückung der Zählerplatinen bzw. der Matrix hat sich gezeigt, daß die als Treiber für die Katoden der Anzeigeröhren verwendeten Transistoren einen sehr kleinen Reststrom haben sollten, damit die Ziffern auch deutlich zu lesen sind. Weist nämlich auch nur ein Transistor einen schlechten Sperrwiderstand auf, so gelangt über diese *undichte* Kollektor-Basis-Strecke bereits ein Teil der an den Katoden stehenden hohen Plusspannung in die Matrix und somit auf die Basis der anderen Transistoren. Dadurch leuchten dann alle Ziffern verschwommen und unleserlich auf.

Messungen an den Kollektoren sind hier für die Fehlersuche nicht erfolgreich, da man keine genaue Spannung definieren kann. Dies rührt von den unterschiedlichen Restströmen her und führt im gesperrten Zustand zu Kollektorspannungen von etwa 30...80 V.

Für die Bestückung ist es nicht unbedingt erforderlich, Dioden vom Typ BAY 18 zu verwenden. Vielmehr eignen sich auch andere hochsperrende Si-Dioden. Die verwendeten Spezialteile nennt die *Tabelle*.

Scheibenwischeranlage mit elektronischem Taktgeber

Die in der FUNKSCHAU 1968, Heft 9, Seite 286, angegebene Schaltung wurde von mir mit ähnlichen Transistoren und einem gerade vorhandenen kleinen Postrelais nachgebaut. In den letzten Wochen war jedoch die einwandfreie Funktion des Taktgebers gestört, die etwas schwachen Relaiskontakte waren angebrannt.



Schaltung für einen elektronischen Taktgeber für den Kfz-Scheibenwischer. Die Lampe La dient als Kaltleiter, um einen Kurzschluß des Motorkreises beim Abbremsen (Endabschaltung) zu vermeiden

Da Leistungstransistoren schon relativ billig zu haben sind, und viele Amateure wohl auch einige „in der Kiste" haben, kam ich auf den Gedanken, das Relais durch einen Leistungstransistor zu ersetzen. Die in der Schaltung *(Bild)* angegebene Bemessung der Widerstände ergibt eine Tastzeit von rund 1 s und eine Tastpause von 2...30 s. Es ist bei dem Transistor T 1 auf einen sehr kleinen Reststrom zu achten, da der Transistor T 2 sonst ständig Basisvorspannung bekommt und folglich die Transistoren T 3 und T 4 durchschalten. T 2 und T 3 sind weniger kritisch, hier können auch Germanium-Transistoren verwendet werden.

Wie bereits im letzten Beitrag zu diesem Thema in der FUNKSCHAU 1969, Heft 4, Seite 110, erwähnt, wird auch in meinem Wagen der Scheibenwischermotor durch einen kurzgeschlossenen Anker gebremst. Um einen Kurzschluß zu vermeiden und andererseits eine genügende Bremswirkung zu erhalten, wurde in den Anker-Kurzschlußkreis eine 10-W-Lampe als Kaltleiter gelegt. Diese verlöscht einwandfrei vom Einschalten durch den Transistor bis zum Abbremsen, ergibt also den hierbei erforderlichen kleinen Widerstand. Um störende Lichtblitze der Lampe zu eliminieren, wird diese in schwarzen Lack getaucht, was auch wiederum eine bessere Wärmeabstrahlung ergibt.

Helmut Engels

Ein Farbempfänger der zweiten Generation

2. Teil

Das hier beschriebene Chassis 709 für die Farbfernsehempfänger von AEG-Telefunken enthält eine Reihe von Schaltungsverbesserungen, so u. a. in allen Stufen des Signalteils nur noch Transistoren, gedruckte Spulen im Zwischenfrequenz- und Farbteil sowie einen kombinierten Zeilenablenk- und Hochspannungsteil mit Kaskade. Der 1. Teil erschien in Heft 9, Seite 252.

Farbteil

Die Schaltung des Farbteiles zeigt *Bild 6*. Der Farbartsignal-Verstärker hat mehrere wichtige Funktionen zu erfüllen; einmal ist eine Entzerrung des Frequenzganges erforderlich, die die fallende Charakteristik der Farbträgerflanke im Zf-Verstärker ausgleicht. Die Durchlaßkurve des Chrominanzverstärkers allein ist deshalb, bezogen auf Bandmitte, stark unsymmetrisch. Dadurch wird erreicht, daß die Gesamtdurchlaßkurve für das Chrominanzsignal vom Eingang des Empfängers bis zum Ausgang des Farbart-Verstärkers dem in *Bild 7* gezeigten, bezogen auf die Farbträgerfrequenz, annähernd symmetrischen Verlauf mit einer 3-dB-Bandbreite von 1,5 MHz hat.

Weiterhin soll der Farbartsignal-Verstärker die erforderliche Leistungsverstärkung erbringen und, in Verbindung mit einer Regelschaltung, die Amplitude des Farbartsignals am Farbkontrasteinsteller, der sich am Ausgang des Farbartsignal-Verstärkers befindet, weitgehend von der Tuner-Feinabstimmung unabhängig konstant halten. Diese Funktion übernimmt die Transistorstufe T 251 (Bild 6 oben links), die in Stromaufwärtsregelung betrieben wird. Es können in dieser Stufe Schwankungen des Eingangssignals in der Größenordnung von 20 dB bei einer 10 %igen Änderung des Ausgangssignales ausgeregelt werden. Es hat wenig Sinn, die Regelfähigkeit noch weiter zu steigern, weil durch eine weitergehende Verschiebung des Farbträgers die oben angeführte Frequenzgang-Entzerrung nicht mehr gegeben ist und damit die Seitenbänder des Farbartsignals stark unsymmetrisch verzerrt würden.

Zur Anpassung des Signal-Innenwiderstandes an den niederohmigen Pal-Laufzeitdemodulator ist dem Farbsättigungseinsteller ein Emitterfolger nachgeschaltet. In der Ultraschall-Verzögerungsleitung VL 10 wird das Farbartsignal um annähernd eine Zeilendauer (genau 63,943 µs) verzögert. Mit Hilfe des Bifilarübertragers am Ausgang der Verzögerungsleitung wird durch vektorielle Addition der Farbartsignale zweier aufeinander folgender Zeilen die 90°-Aufspaltung des quadraturmodulierten Farbartsignales vorgenommen. An den Eingängen der Treiberstufen, die den Synchrondemodulatoren vorgeschaltet sind, stehen die Komponenten $F_{(B-Y)}$ und $\pm F_{(R-Y)}$ getrennt zur Verfügung.

Die Ultraschall-Verzögerungsleitung VL 10 ist eine sogenannte M-Leitung, d. h. die Ultraschallschwingung durcheilt den quaderförmigen Block aus Spezialglas in Form eines M mit dreimaliger Reflexion an zwei gegenüberliegenden Grenzflächen des Glases (vgl. Bild 8).

Die phasen- und amplitudenrichtige Gleichrichtung der $F_{(B-Y)}$- und $F_{(R-Y)}$-Signale erfolgt in den Synchrondemodulatoren. Die Schaltung an sich ist weit verbreitet und ohne Besonderheiten. Interessant ist aber die Farbträger-Einkopplung. Sie geschieht über L 324 für den $F_{(B-Y)}$-Demodulator. Gleichzeitig bildet L 324 zusammen mit C 359 einen Resonanzkreis für die Farbträgerfrequenz, der jedoch als gedruckte Spule mit Doppelloch-Ferritkern nicht abstimmbar ist. Die damit erreichbare Frequenzgenauigkeit von ± 2,5 % ist für die erforderliche Konstanz der Farbträgeramplitude voll ausreichend. Für die Phasengenauigkeit ist aber eine etwaige Verstimmung ohne Bedeutung, weil das Referenzsignal für die phasengenaue Nachregelung des Farbträger-Oszillators um 90° gedreht an dem RC-Glied R 377, C 375 entnommen wird.

Im $F_{(R-Y)}$-Demodulator muß die Phase des Farbträgers von Zeile zu Zeile alternierend um ± 90° gedreht gegenüber der Phasenlage des Trägers im $F_{(B-Y)}$-Demodulator erscheinen. Dies wird dadurch erreicht, daß zunächst eine 90°-Drehung über die kapazitive Kopplung der Schwingkreise von Fi 303 und Fi 304 vorgenommen wird. Die Ankopplung erfolgt aber über die vom Pal-Schalter gesteuerten Schaltdioden D 361 und D 362 und die gegeneinander geschalteten Koppelwicklungen in Fi 304, wodurch eine zusätzliche zeilensequentielle Umschaltung um 180° erzielt wird.

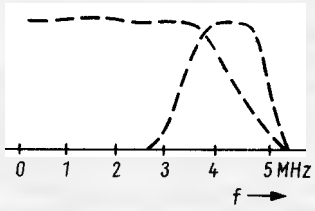


Bild 7. Bild-Zf- und Farbartsignal-Durchlaßkurve

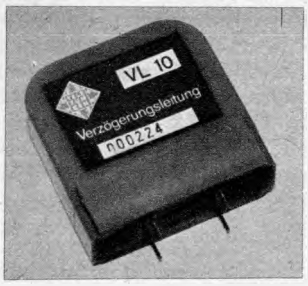


Bild 8. Die Verzögerungsleitung VL 10 nimmt weniger Raum ein als der Vorläufertyp

Die Schaltung zur Farbträger-Regeneration hat die Aufgabe, im Empfänger den für die Synchrondemodulation benötigten Farbträger konstanter Amplitude zu erzeugen, der nach Frequenz und Phasenlage mit dem Farbträger des Senders übereinstimmen muß. Damit dieser Synchronismus hergestellt werden kann, werden vom Sender während der Horizontal-Austastzeit Farbsynchronsignale (Burst) gesendet. Im Empfänger werden diese Signale nach der zweiten Farbartverstärkerstufe ausgekoppelt und in der getasteten Burstverstärkerstufe mit dem Transistor T 306 auf die erforderliche Signalgröße verstärkt. Die Tastung erfolgt mit Horizontal-Rücklaufimpulsen, so daß aus dem gesamten Farbartsignal nur das Farbsynchronsignal verstärkt an den auf 4,43 MHz abgestimmten Kollektorkreis dieser Stufe gelangt. In einem induktiv mit dem Kreis gekoppelten, symmetrischen Phasendiskriminator wird ein Phasen/Frequenzvergleich zwischen dem Farbsynchronsignal und dem im 4,43-MHz-Oszillator erzeugten Farbträger vorgenommen.

Entsprechend der Frequenz- bzw. Phasenabweichung entsteht eine Diskriminator-Richtspannung, die über Siebglieder geglättet und mit Hilfe von T 350 verstärkt auf die Kapazitätsdiode BB 102 im 4,43-MHz-Oszillator gelangt. Die Kapazitätsdiode liegt in Reihe mit dem Schwingquarz, der etwas oberhalb seiner Serienresonanz schwingt und im Basiskreis des T 351 liegt. Mit dieser Schaltung wird ein Fangbereich von etwa ± 500 Hz erreicht. In einer nachfolgenden Verstärkerstufe wird der Farbträger auf etwa 30 V_{ss} verstärkt.

Farbabschalter und Pal-Schalter werden von einem Phasendiskriminator gesteuert, in dem ein Phasenvergleich zwischen Burst und geschaltetem Farbträger am $F_{(R-Y)}$-Synchrondemodulator vorgenommen wird. Eine ausführliche Beschreibung ist in [3] gegeben worden, es soll hier nur die grundsätzliche Wirkungsweise anhand der drei möglichen

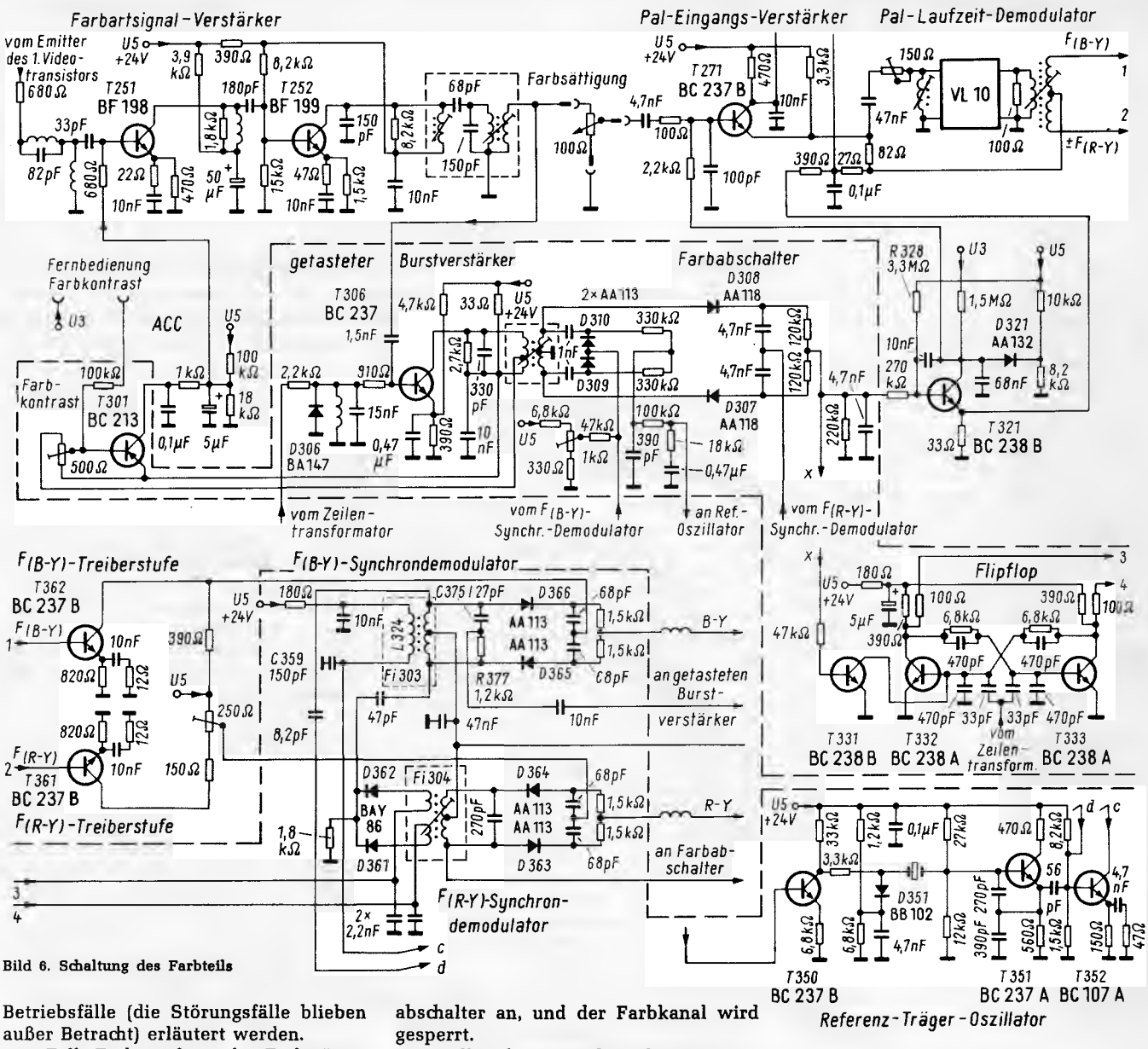


Bild 6. Schaltung des Farbteils

Betriebsfälle (die Störungsfälle blieben außer Betracht) erläutert werden.

1. Fall: Farbempfang, der Farbträgeroszillator hat synchronisiert, das Pal-Flipflop schaltet die Phasenlage des Trägers am $F_{(R-Y)}$-Demodulator phasenrichtig. Dann entsteht am Diskriminator eine negative Spannung, sowohl der Farbabschalter als auch der Transistor T 331, der das Pal-Flipflop beeinflußt, sind gesperrt. Folglich ist der Farbkanal geöffnet, das Pal-Flipflop wird, von den Horizontalimpulsen gesteuert, von Zeile zu Zeile umgeschaltet.

2. Fall: Farbempfang, Farbträgeroszillator synchronisiert, das Pal-Flipflop schaltet jedoch nicht phasenrichtig. Dann steht am Diskriminatorausgang eine positive Spannung, die den Transistor T 331 einschaltet. Dadurch wird das Flipflop angehalten, und als Folge davon wird die Diskriminator-Ausgangsspannung Null. T 351 wird gesperrt, das Flipflop wird wieder geschaltet, die Schaltung überprüft die Schaltphase der Pal-Synchronisierung. Dieser Vorgang kann sich mehrfach wiederholen, bis der Synchronismus hergestellt ist. Praktisch geschieht dies innerhalb weniger Zeilen. Hält die Störung länger an, spricht mit einer gewissen Verzögerung der Farbabschalter an, und der Farbkanal wird gesperrt.

3. Fall: Schwarzweißempfang. Es entsteht dann am Diskriminator keine Richtspannung, der Transistor T 321 des Farbabschalters wird über den Basiswiderstand R 328 leitend gesteuert. Dadurch wird der Transistor T 271 des Pal-Eingangsverstärkers und somit der gesamte Farbkanal gesperrt.

Abschließend zur Betrachtung des Farbteils soll die bereits erwähnte Farbsättigungs-Automatik erläutert werden. Das Farbsynchronsignal, das in einem festen, vom Sender vorgegebenen Verhältnis zur Amplitude des BAS-Signals steht, wird als Indikator für diese selbstregelnde Schaltung benutzt. Es wird über einen Anzapf dem Kollektorkreis des Burstverstärkers entnommen und an der Basis-Emitterstrecke des Transistors T 301 gleichgerichtet. Die Richtspannung wird im Transistor verstärkt und steht am Kollektor des Transistors entsprechend gesiebt als Regelspannung für die 1. Farbart-Verstärkerstufe zur Verfügung.

Matrix, Treiber- und RGB-Endstufen

Das Widerstandsnetzwerk in den Emitterzweigen der Matrixtransistoren ist so aufgebaut, daß durch additive Überlagerung des vom Videoverstärker kommende Y-Signals mit den von den Synchrondemodulatoren gelieferten Farbdifferenzsignalen $(R-Y)$ und $(B-Y)$ an den Basis-Emitter-Strecken des Rot- und des Blau-Matrixtransistors die Signale Rot und Blau als Steuerspannung wirksam werden. Das Grün-Signal steuert den in Basisschaltung betriebenen Grün-Matrixtransistor am Emitter.

Die am Ausgang der Matrixtransistoren vorhandenen Rot-, Grün- und Blau-Signale werden in den nachfolgenden Treiber- und Endstufen auf die für die Ansteuerung der Bildröhre erforderliche Signalamplitude verstärkt. Die erzielbare Signalamplitude ist im wesentlichen durch die maximal zulässige Sperrspannung der Endtransistoren bestimmt, sie beträgt 100 V_{ss} BA-Signal. Zur Anpassung an unterschiedliche Phosphorwirkungsgrade der Bildröhren befinden sich in den Emitterzweigen des Blau- und des Grün-Treibertransistors Verstärkungseinsteller in Brückenschaltung, über die der Gegenkopplungsgrad verändert werden kann.

Die mit Aureomatik bezeichnete Stufe bewirkt, vom Farbabschalter gesteuert, eine Anhebung der Rot-Verstärkung bei Farbempfang, was subjektiv allgemein als angenehm empfunden wird.

Ablenkteile

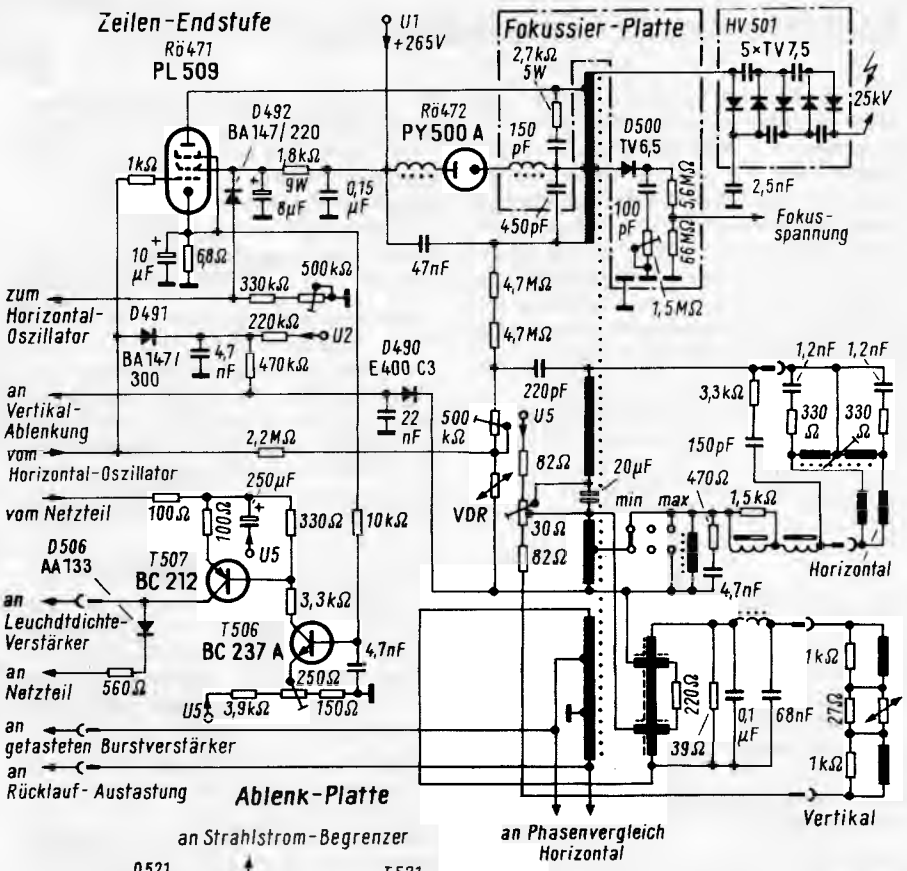
Die Impulsabtrennschaltung ist mit zwei Transistorstufen ausgestattet. Vom Kollektor der zweiten Stufe werden die Horizontalsynchronimpulse direkt, die Vertikalsynchronimpulse über ein Integrationsglied abgenommen. Die Vertikalablenkung ist als selbstschwingende Multivibratorschaltung mit der PL 508 als Endröhre aufgebaut. Die Steuerspannung für die Endröhre wird mit Schaltdiode und Gegenkopplungsnetzwerk erzeugt und in einer nachfolgenden Transistorstufe verstärkt [4].

Die Zeilen-Endstufe *(Bild 9)* wird gleichzeitig zur Erzeugung der Hochspannung benutzt. Der Zeilentransformator besitzt jedoch keinen Hochspannungswickel, die Hochspannung wird vielmehr, ausgehend von einer Impulsspitzenspannung von 8,3 kV_{ss} am Hochpunkt des Zeilentransformators, durch Spannungsverdreifachung in der Hochspannungskaskade HV 501 gewonnen. *Bild 10* zeigt eine Ansicht der Kaskade. Die Betriebswerte sind: Hochspannung = 24 kV, Strahlstrom = 1,5 mA, Innenwiderstand der Hochspannungsquelle = 1,5 MΩ.

Die Stabilisierung der Hochspannung wird in bekannter Weise über eine VDR-Regelung bewirkt. Zusätzlich sind jedoch noch Schaltungsdetails vorgesehen, die den erhöhten Anforderungen an die Zeilen-Endstufe im Farbfernsehgerät Rechnung tragen. So erfüllt die Diode D 490 eine Doppelfunktion. Einmal erzeugt sie durch Gleichrichtung der Rücklaufimpulse eine negative Spannung, die im normalen Betriebsfall auf die Vertikalablenkung einwirkt und der Bildformat-Stabilisierung dient. Erreicht aber die Hochspannung im Störungsfall den Wert von 27,5 kV, wird die negative Richtspannung so groß, daß die Diode D 491 leitend wird und so den Arbeitspunkt der Zeilen-Endröhre verschiebt. Dadurch wird ein weiteres Ansteigen der Hochspannung verhindert. Die Diode D 492 bewirkt, gesteuert vom Schirmgitterstrom, eine Rückwirkung auf den Steuerkreis des Horizontaloszillators. Dadurch wird der Spitzenstrom der Zeilen-Endstufe begrenzt.

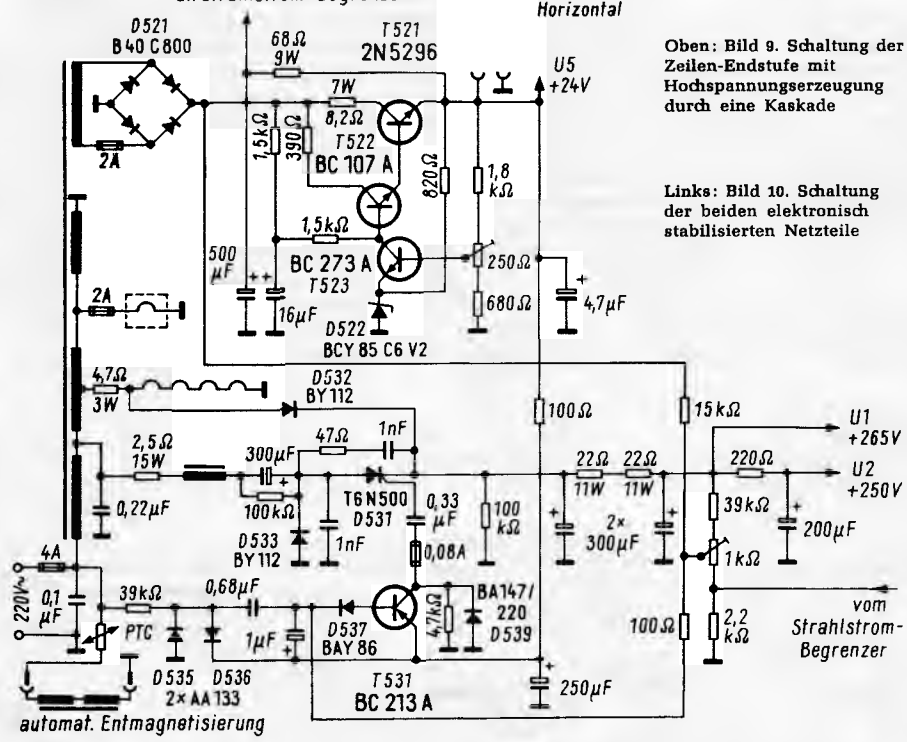
Die Transistoren T 506 und T 507 begrenzen durch Beeinflussung des Videoverstärkers den Strahlstrom auf maximal 1,5 mA. Im Überlastfall wird die Kollektorspannung an T 507 so groß, daß D 506 leitend wird. Durch Einwirkung dieser Spannung auf das thyristorgeregelte Netzteil wird die Betriebsspannung herabgeregelt, so daß durch diese Schaltungsmaßnahme eine Überlastung der Zeilen-Endstufe im Störungsfall verhindert wird.

Die Schaltungen für Kissenentzerrung und Konvergenz sind weitgehend unverändert vom Vorgängertyp 708 übernommen worden.



Oben: Bild 9. Schaltung der Zeilen-Endstufe mit Hochspannungserzeugung durch eine Kaskade

Links: Bild 10. Schaltung der beiden elektronisch stabilisierten Netzteile



Netzteile

Für den Betrieb der Transistorstufen im Signalteil wird in einem Niedervoltnetzteil eine 24-V-Spannung erzeugt, die elektronisch stabilisiert ist *(Bild 11)*.

Die Stromversorgung für die Ablenkteile und die Video-Endstufen übernimmt ein thyristorgeregelter Netzteil, der für eine Ausgangsgleichspannung von 265 V ausgelegt ist. Der Thyristor ist als gesteuerter Gleichrichter im Längszweig einer Spannungsverdopplerschaltung angeordnet. Über eine Phasenanschnittsteuerung werden sowohl Netzspannungsschwankungen als auch von Laständerungen der Zeilen-Endstufe herrührende Schwankungen der Gleichspannung ausgeregelt.

Literatur

[1] Meiss, H. K.: Die Schaltung des Farbfernseh-Chassis FFS 1. FUNKSCHAU 1967, Heft 9.

[2] Heumann, G.: Synchrondemodulator und PAL-Synchronisierung im Farbempfänger PAL-color 708. Funktechnik 1968, Heft 5.

[3] Schmidtmann, B.: Eine neue Variante der PAL-Identifikation. Radiomentor 1968, Heft 10.

[4] Telefunken Taschenbuch 1968, Techn. Anhang, Seite 54 ff.

Elektret-Kondensatormikrofone

Zwei Pressemeldungen lassen die Mikrofonfachleute aufhorchen. Sony, Japan, und die Bell Telephone Laboratories, USA, wollen Kondensatormikrofone auf den Markt bringen, die mit einer Elektretmembran versehen sind. Wenn das zutrifft, stehen wir vor einer Sensation, und um das voll zu würdigen, muß man sich die Schaltungstechnik der bisherigen Kondensatormikrofone noch einmal ins Gedächtnis zurückrufen.

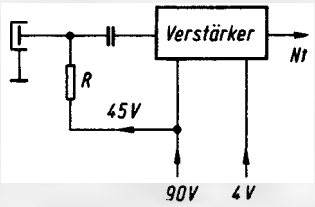


Bild 1. Prinzip eines röhrenbestückten Nf-Kondensatormikrofons

Bild 1 zeigt das Blockschaltbild eines normalen Röhren-Kondensatormikrofons. Der eingebaute Verstärker braucht eine Heizspannung von etwa 4 V und eine Anodenspannung von 90 V. Aus dieser wird die Kapselvorspannung von 45 V abgeleitet.

Mit dem Voranschreiten der Transistortechnik wuchs der Wunsch, im Kondensatormikrofon die Röhre durch Transistoren zu ersetzen, vor allem, weil dann die leidige Anodenspannung wegfallen kann und sich die verbleibende Niederspannung über die Tonader zuführen läßt. Weitere Überlegungen zeigten jedoch, daß man die sehr hochohmige Kapsel (etwa 60 MΩ) nicht mit dem Eingangswiderstand normaler bipolarer Transistoren belasten kann. Man suchte und fand einen Umweg in der Hochfrequenzschaltung *(Bild 2)*. Hier wird ein Hf-Generator mit der Mikrofonkapsel frequenzmoduliert, und das erzeugte Signal durch Demodulation in Tonfrequenz verwandelt. Die bescheidene Versorgungsspannung kann man über die Tonader zuführen. In dieser Schaltung braucht die Kapsel keine Vorspannung, aber die Schaltung ist recht aufwendig.

Die Innenschaltung wurde wieder einfacher, als man über Feldeffekttransistoren mit ihrem hohen Eingangswiderstand verfügte, denn jetzt konnte man wieder auf die ursprüngliche Nf-Technik zurückgehen *(Bild 3)*. Ein kleiner Schönheitsfehler aber blieb: Zum Erzeugen der Kapselvorspannung braucht man einen Gleichspannungswandler, also eine Baugruppe, die ein paar Gramm wiegt, einiges Geld kostet und ein paar Kubikzentimeter Platz beansprucht. Das ärgert die Konstrukteure, weil diese Baugruppe ja nur eine Hilfsfunktion ausübt. Sie liefert nicht einmal Leistung, sondern nur Spannung, die Kapsel verbraucht bekanntlich keinen Strom.

Plötzlich kündigt sich die Kolumbus-Ei-Lösung an, nämlich in Gestalt einer Elektret-Membran: Sie besteht aus einem Kunststoff, der in einem starken elektrischen Feld erstarrt ist und dessen dipolare Moleküle ein permanentes elektrisches Feld beibehalten. Weil sich jetzt die Kapsel genauso verhält, als ob sie aus einer getrennten Quelle elektrisch vorgespannt würde, kann man auf die Gleichspannungsquelle, also auf den Spannungswandler verzichten. Sony ersetzt darüber hinaus auch noch den Verstärker durch eine integrierte Schaltung *(Bild 4)* und gelangt auf diese Weise zu einem betriebsfertigen Mikrofon, daß mit 7 mm Durchmesser etwa die Maße eines bescheidenen Leistungstransistors hat und auch fast genauso aussieht. Die Bauweise der Versuchskapsel von Bell soll so einfach sein, daß man sogar die spätere Verwendung im Fernsprecher erwägt.

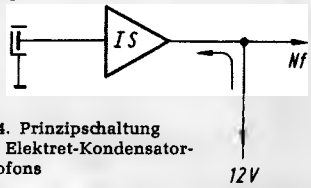


Bild 4. Prinzipschaltung eines Elektret-Kondensatormikrofons

Zunächst muß man die Meldungen aus Japan und den USA noch mit einiger Vorsicht zur Kenntnis nehmen, denn die bisher bekannten Elektrete verloren sehr bald ihren Charakter. Nur aus der Meldung von Bell scheint hervorzugehen, daß man dort dieses Problem beherrscht. Man will schon vor acht Jahren ein Verfahren entwickelt haben, bei dem unter Einwirkung von + 200 °C und einem elektrostatischen Feld zwischen 10 und 100 kV/cm eine Langzeitkonstanz erzielt wurde, bei der sich erst nach rund hundert Jahren die Ladung um 50 % vermindert.

Fritz Kühne

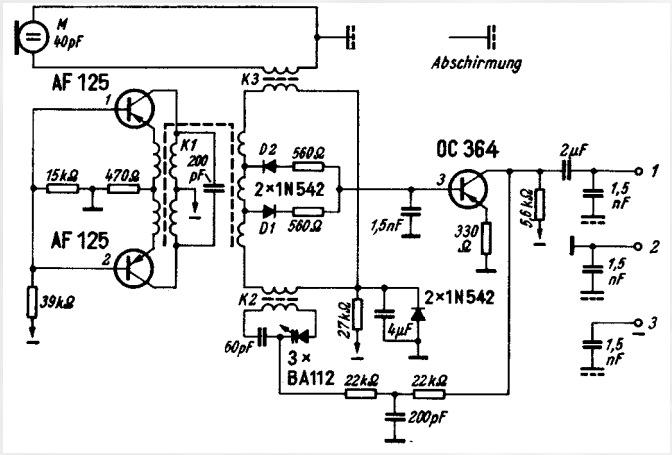


Bild 2. Prinzip des Hf-Kondensatormikrofons mit bipolaren Transistoren

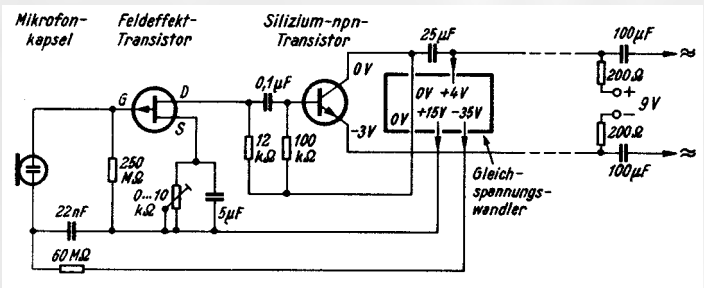


Bild 3. Vereinfachte Schaltung eines FET-Kondensatormikrofons in Nf-Technik

AM/FM-Empfänger mit neuen Ideen

Das auf der Hannover-Messe vorgestellte Ausführungsmuster von SEL eines diodenabgestimmten AM/FM-Empfängers besteht aus zwei Baugruppen, einem AM/FM-Empfangsteil sowie einem Nf-Verstärker mit 10 W Ausgangsleistung, der getrennt vom Empfangsteil zusammen mit dem Stromversorgungsteil in der Lautsprecherbox eingebaut ist. In einfacher Weise läßt sich aber auch der Empfangsteil durch einen entsprechenden integrierten Nf-Verstärker und eine geeignete Stromversorgung zu einem Reiseempfänger ergänzen. Der Empfangsteil enthält integrierte Schaltungen und keramische Filter. Im Zf-Verstärker für 10,7 MHz wird eine integrierte Schaltung mit spulen- und abgleichlosem Diskriminator verwendet. Die integrierte Schaltung besitzt gute AM-Unterdrükkung sowie kleinen Klirrfaktor und liefert eine hohe Nf-Ausgangsspannung.

Die AM-Eingangsschaltung ist zum Abstimmen des Vorkreises und des Oszillatorkreises mit Kapazitätsdioden BA 163 von Intermetall bestückt. Um auch bei hohen Eingangssignalen zufriedenstellende Kreuzmodulationseigenschaften zu erhalten, wurden im Eingang zwei Kapazitätsdioden in Serien-Gegentaktschaltung sowie in der Vorstufe ein Differentialverstärker vorgesehen. Mischer und Oszillator sind getrennt aufgebaut. Bis zu elf UKW- und vier Mittelwellensender können gespeichert werden.

Das Laboratoriumsmuster enthält alle Stufen einschließlich Höhen-, Tiefen- und Balance-Einsteller. Die Nf-Endstufe ist in der Lautsprecherbox eingebaut. Die Abmessungen des „Steuergerätes" sind nur wenig größer als die einer Fernsehempfänger-Fernbedienung mit Senderwahl.

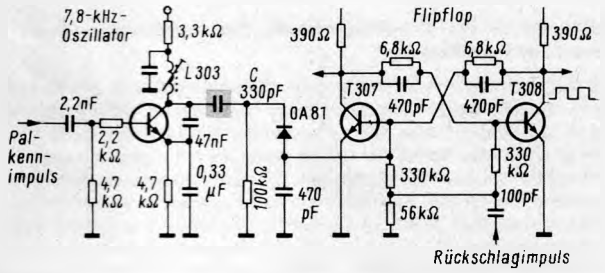
farbfernseh-service

Farben zeitweise verfälscht

Ein Farbfernsehgerät zeigte folgenden Fehler: Nach dem Einschalten kam es zuweilen vor, daß die Farben verfälscht erschienen, d. h. anstelle von Rot sah man Grün und umgekehrt. Auch beim Programmumschalten oder durch starke Störimpulse ließ sich der Fehler herbeiführen oder wieder rückgängig machen.

Nachdem die steckbare Chrominanzplatte bereits erfolglos ausgewechselt worden war, kam ich zu dem Schluß, daß der Fehler im Pal-Schaltimpulsgenerator bzw. in den Stufen, die zur Synchronisation des Schaltimpulsgenerators beitragen, zu suchen sei. Eine kurze Funktionsbeschreibung mag die Schaltung verdeutlichen. Der Burst-Diskriminator liefert durch Vergleich der geschalteten Burstphase mit der Referenzträgerphase eine sägezahnförmige Spannung mit halber Zeilenfrequenz. Diese 7,8-kHz-Impulse werden verstärkt und triggern anschließend einen Sinusoszillator mit gleicher Frequenz *(Bild)*. Über eine Kapazität von 330 pF und die Schaltdiode OA 81 gelangen Impulse vom Sinusoszillator an die Basis des linken Flipflop-Transistors T 307. Hierdurch wird eine Synchronisation der Schaltphase des Flipflops erreicht.

Anhand der im Schaltbild eingetragenen Oszillogramme ließ sich nachweisen, daß der Pal-Kennimpuls vorhanden war und der 7,8-kHz-Oszillator schwang. Daß der Schaltimpulsgenerator arbeitete, ging daraus hervor, daß kein Jalousieeffekt (Venetian Blinds) in den Rot-, Grün-, Purpur- und Cyan-Balken auftrat. Ich versuchte, die Sinusspule L 303 nach der Anleitung abzugleichen. Hierzu sollte



Durch den defekten Kondensator C wurde der Schaltimpulsgenerator nicht mehr synchronisiert. Die Folge davon waren verfälschte Farben

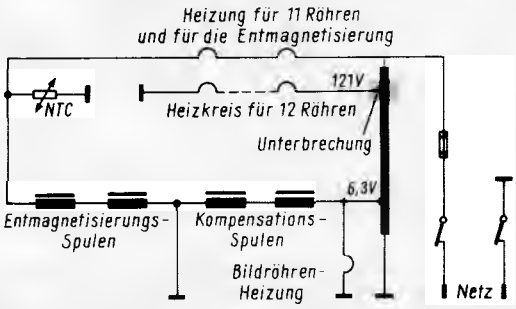
der Kollektor des rechten Flipflop-Transistors T 308 an Masse gelegt und der Oszillograf an die Basis von T 307 angeschlossen werden. Bei richtigem Abgleich der Spule L 303 mußte jeder zweite der dem Flipflop zugeführten Zeilenrückschlagimpulse nach unten „weggedrückt" werden. Da das nicht der Fall war und beim Abgleich keine Änderung des Oszillogramms eintrat, wurden die Bauelemente zwischen Sinusoszillator und Flipflop überprüft. Die Schaltdiode OA 81 war in Ordnung. Als fehlerhaft stellte sich schließlich der Kondensator C heraus. Er hatte keine Kapazität mehr.

Der Schaltimpulsgenerator wurde also nicht mehr synchronisiert. Dies erklärt die verfälschten Farben. Durch die zeitweise eintretende verkehrte Schaltimpulsphase wurde nicht die im Sender umgepolte (R – Y)-Komponente zurückgeschaltet, sondern die nichtgeschaltete Komponente um 180° gedreht. Manfred Rudolph

Fehler im Heizkreis

Bei einem Farbfernsehempfänger änderte sich ständig die Farbreinheit. Kurzerhand wurde die Steckverbindung für die automatische Entmagnetisierung gezogen. Trotzdem blieb der Fehler. Folglich konnte seine Ursache entweder in der Entmagnetisierungs- oder Kompensationsspule sowie an einem NTC-Widerstand liegen. Ein Auswechseln dieser Teile war jedoch erfolglos.

Zur weiteren Erklärung des Fehlers möchte ich erst einmal den Entmagnetisierungsvorgang schildern. Ein Heizkreis liegt in Reihe mit zwei in Serie geschalteten Spulen, die beim Einschalten durch den im kalten Zustand niederohmigen Heizkreis von einem starken langsam abklingenden Wechselstrom durchflossen werden *(Bild)*. Beim Einschalten fließt der gesamte Strom durch die Entmagnetisierungsspulen, da der parallelliegende NTC-Widerstand im kalten Zustand hochohmig ist. Allmählich wird auch dieser NTC-Widerstand niederohmig (7 Ω) so daß der gesamte Heizstrom bis auf einen kleinen Rest nun durch den NTC-Widerstand fließt. Dieser kleine Reststrom muß nun mit einer Spule kompensiert werden. Den Strom entnahm ich der 6,3-V-Wicklung eines Transformators, der gleichzeitig die Heizspannung für die Bildröhre lieferte. Beim Betrachten des Bildröhrensockels stellte ich fest, daß die Heizfäden zu hell leuchteten. Eine Messung ergab, daß die Bildröhre mit 8,2 V geheizt wurde. Im ersten Moment konnte ich mir gar nicht vorstellen, daß der Transformator einen Defekt haben könnte, denn bei einem Schluß würde die Spannung auf keinen Fall höher sein, außerdem müßte sich ein Schluß in der Leistungsaufnahme des Gerätes bemerkbar machen. Dem Transformator wurden also die Heizspannungen für zwei Heizkreise, einmal bei 6,3 V, zum anderen bei 121 V, entnommen.



Infolge der gekennzeichneten Unterbrechung am Transformator ergab sich ein zu großer Strom durch die Kompensationsspulen, der zu einer Farbunreinheit führte

Der Transformator hatte eine Unterbrechung zwischen der 6,3-V-Wicklung und der 121-V-Wicklung. Wie dem Bild zu entnehmen ist, konnten die Röhren trotzdem geheizt werden, und zwar wurde im Heizkreis von 121 V von Masse über die Röhren zum 121-V-Punkt durch die obere Transformatorwicklung als Folge des Stromflusses eine Spannung im Transformator induziert, so daß am 6,3-V-Punkt eine Spannung vorhanden war. Der Wert von 8,2 V war darauf zurückzuführen, daß die Spannung durch den fehlenden Querstrom und durch die nun geringer gewordene Belastung höher geworden war. Da der Kompensationsstrom somit auch größer werden mußte als der Reststrom der Entmagnetisierungsspulen, mußte sich eine Farbunreinheit ergeben. Die Unterbrechung lag direkt an der Lötleiste, sie konnte durch Nachlöten schnell behoben werden. Friedrich Meineke

fernseh-service

Geisterbilder

Ein Kunde hatte vor wenigen Tagen ein Fernsehgerät gekauft und wollte aus Kostengründen die Antennenanlage selbst installieren. Nun beklagte er sich über mangelhaften Empfang im VHF-Bereich auf Kanal 9 und forderte den Kundendienst an. Alle anderen Programme waren einwandfrei, nur das Bild auf Kanal 9 enthielt störende Reflexionen und leichten Schnee. Die Anlage war ordnungsgemäß auf dem Dachboden angelegt worden. Die Antennen zeigten alle auf die zugehörigen Sender. Wir änderten den Standort und die Lage der Kanal-9-Antenne, doch vergebens. Der Geist blieb. Auch die Untersuchung der Ableitung und Weichen verlief ergebnislos.

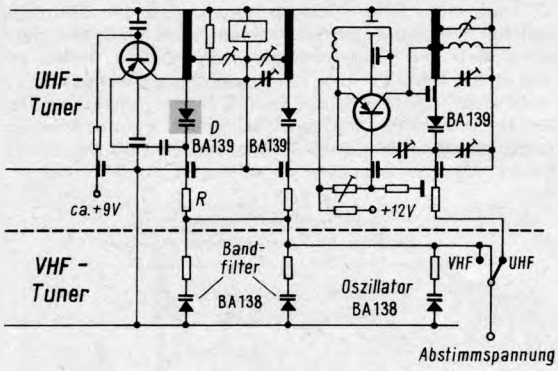
Schließlich machte ich den in der Nähe befindlichen Hochspannungsmast für das schlechte Bild verantwortlich und wollte mich schon damit abfinden, als mein Blick noch einmal auf die Antenne fiel. Sie hatte sieben Elemente, die sich in fünf Direktoren, den Dipol und einen Reflektor aufteilten. Mir schien einer der Direktoren viel zu lang, der Reflektor dagegen zu kurz. Damit war der Fehler gefunden.

Der Kunde hatte die Antenne wahllos zusammengebaut und dabei die beiden Elemente vertauscht. Das hat die gute Charakteristik entscheidend verschlechtert. Jetzt empfing die Antenne das Signal nicht nur direkt vom Sender (Hauptempfangsrichtung), sondern nimmt auch Reflexionen von der „Rückseite" auf, und zwar mit etwas Gewinn. Das hohe Vor/Rück-Verhältnis (rund 25 dB) war verlorengegangen. Der horizontale und vertikale Öffnungswinkel hatten sich vergrößert, der Gesamtgewinn etwas verschlechtert. Nachdem der Fehler korrigiert war, der Reflektor also am richtigen Platz saß, war das Bild einwandfrei.

Hans-Joachim Luppe

Oszillatorfrequenz schwankt

Bei einem Fernsehempfänger änderte sich die Oszillatorfrequenz sprunghaft und in unregelmäßigen Zeitabständen. Während das Bild auf UHF völlig verschwand, war auf Bereich I nur eine Unschärfe des Bildes zu verzeichnen. Das betreffende Gerät war mit einem Allbereichtuner mit Diodenabstimmung bestückt. Weil die Oszillatorabweichungen auf beiden Bereichen auftraten, ver-



Schaltung von UHF- und VHF-Tuner (schematisch dargestellt). Die Kapazitätsdiode D hatte einen Feinschluß

mutete ich einen Fehler in der Abstimmspannung. Ein parallel zur Abstimmspannung geschaltetes Röhrenvoltmeter zeigte, wie die Abstimmspannung im Rhythmus der Oszillatorabweichungen schwankte. Da der Fehler in diesem Zustand nicht zu lokalisieren war, erwärmte ich den Tuner. Unter der Wärmeeinwirkung blieb der Fehler für kurze Zeit bestehen, so daß ich die Abstimmspannung an den einzelnen Abstimmdioden messen konnte. An der Abstimmdiode D *(Bild)* stellte ich eine um 2 V geringere Spannung gegenüber den anderen Abstimmdioden fest. Die Abstimmdiode D mußte einen Feinschluß haben, weil über den Widerstand R eine Spannung abfiel. (Hier darf kein Spannungsabfall zu messen sein, weil Abstimmdioden in Sperrichtung betrieben werden.) Ich wechselte die Abstimmdiode D aus, und das Gerät arbeitete wieder normal.

Infolge der defekten Abstimmdiode D schwankte auch die Spannung an den Oszillatordioden, wodurch zwangsläufig die Frequenzabweichungen auftraten. Die größere Oszillatorabweichung auf UHF ist erklärlich, wenn man überlegt, daß sich eine gleich große Kapazitätsänderung (gleich große Spannungsänderung) um so mehr bemerkbar macht, je höher die Frequenz ist. Manfred Heinrichs

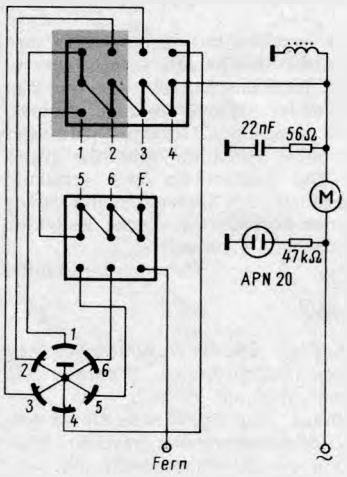
Defekter Motor-Kanalwähler

Bei einem Fernsehgerät hielt der Motorkanalwähler nicht auf Kanal 1 und 2 an. Er arbeitet nach nachstehendem Prinzip: In dem Augenblick, in dem ich den Schalter für einen mechanisch voreingestellten Kanal drücke, beginnt sich der Motor zu bewegen. Er durchläuft alle Kanäle bis zu dem gewählten Kanal. Das Ausschalten des Motors geschieht folgendermaßen: Auf einer Scheibe befinden sich der Kanalanzahl entsprechend viele Kontakte. In unserem Falle waren es sechs. Auf dieser Scheibe laufen jetzt fünf Kontaktfedern, die alle an Masse liegen, die sechste Kontaktfeder fehlt. Betätigt man den Schalter für Kanal 2, so wird der Stromkreis des Motors gegen Masse geschlossen. Der Motor bewegt sich. Kommt die Stelle, wo die Kontaktfeder fehlt, schaltet sich der Motor aus.

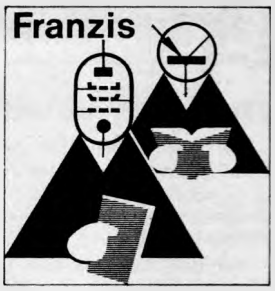
Es gab also zwei Möglichkeiten des Fehlers, einmal die Tasten, zum anderen die Kontaktscheibe. Aber schon nach kurzer Suche stellte ich fest, daß der Fehler nur im Tastensatz liegen konnte. Theoretisch ließ sich das so beweisen: Angenommen die Taste 2 hätte Schluß und Taste 1 ist gedrückt, läuft der Motor. Nun kommt der Leerpunkt für Kanal 1 auf der Kontaktscheibe. In diesem Augenblick ist Kanal 2 durch den Schluß aber noch auf Masse. Der Motor läuft weiter. Schließlich kommt der Leerpunkt für Kanal 2, aber nun liegt Kanal 1 auf Masse. Ein Stillstand ist also unmöglich *(Bild)*.

Nachdem ich Schalter zwei ausgebaut hatte, zeigte sich der Schluß im Schalter in Form einer Kohleschicht. Der Fehler war gefunden. Nach dem Auswechseln des Schalters arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Peter Teschke



Schaltung einer Motorkanalwähler-Steuerung



„ohne Ballast"

Eine Fachbuchreihe für alle, die schnell und ohne Umschweife ans Ziel kommen wollen: ohne komplizierte Formeln, ohne veraltete Systeme, ohne wissenschaftliche Ableitungen und ohne Funktionstheorien.

Funktechnik ohne Ballast

Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und Transistoren.

Von Ing. Otto Limann. – Der Limann-Stil entwickelt sich schon fast zu einem Begriff klarer und prägnanter Darstellung schwieriger Probleme. Mit betont klaren Sätzen und vielen erläuternden Zeichnungen führt er den Leser Schritt für Schritt voran. Damit eignet sich das Werk auch vorzüglich zum Selbststudium. Empfehlungen von mehreren Kultusministerien für den Fachschulunterricht führten in kurzer Zeit zu 10 Auflagen und über 75 000 verkauften Exemplaren. Die Themenspanne ist so umfassend, daß man beim Durchlesen des Inhaltsverzeichnisses eher an einen dicken Wälzer denkt, als an ein 340-Seiten-Fachbuch. Dieser Themenkomplex ist auch nötig: Denn es geht hier nicht ums allgemeine Bescheidwissen, sondern um richtiges Verstehen der gesamten Radiotechnik.

10. Auflage. 340 Seiten, über 550 Bilder, 8 Tafeln. Linsoneinband DM 19.80. Best.-Nr. 526.

Fernsehtechnik ohne Ballast

Einführung in die Schaltungstechnik der Schwarzweiß- und Farb-Fernsehempfänger.

Von Ing. Otto Limann. – Auch hier wurde die „Ohne Ballast-Idee" verwirklicht: Erstens finden sich im Band nur die allernotwendigsten Formeln, zweitens sind alle historisch veralteten Systeme der Fernsehtechnik als Ballast weggelassen worden. Die Farbfernsehtechnik behandelt der Autor als logische Fortsetzung der Schwarzweißtechnik. Die komplizierten Synchronisier- und Regelschaltungen in Fernsehempfängern werden auf die klassischen Fundamente der Steuer- und Regeltechnik zurückgeführt. Das Werk ist ebenso ein Aus- und Fortbildungsbuch für den Praktiker, wie ein Unterrichtsbuch für den Berufsschullehrer und Lehrlingsausbilder. Ein Urteil für viele: „in seiner Exaktheit kaum zu überbieten" (Deutsches Elektrohandwerk).

8. Auflage. 336 Seiten, 566 Bilder, 2 Farbtafeln, 1 Schaltungsbeilage. Linsoneinband DM 19.80. Best.-Nr. 527.

Tonbandtechnik ohne Ballast

Von E. F. Warnke. – Das Buch enthält all das über Tondbandgeräte, was ihre Benutzer wissen sollten, um das Höchstmögliche aus ihren Geräten herauszuholen. Vielleicht ist dazu nur ein nebensächliches Zubehör erforderlich, vielleicht nur eine bessere Einstellung der Elektronik, vielleicht muß mal wieder die Mechanik überprüft werden. Das und vieles mehr bringt der Autor flüssig erzählend und doch technisch genau und richtig. Als Techniker und Vertriebsmann für Tonbandgeräte weiß der Autor, was ihre Benutzer wissen sollten.

2. Auflage. 152 Seiten, 108 Bilder, 10 Schaltpläne. Linsoneinband DM 19.80. Best.-Nr. 528.

Franzis-Verlag München

Neues aus der Elektronik

D/A-Umsetzer mit 80 Kanälen

Ein wirtschaftlicher D/A-Umsetzer mittels Analogspeicher mit 80 Kanälen in der Technik integrierter Schaltungen wird beschrieben. Er ermöglicht die zyklische Umsetzung eines 12-bit-BCD-Codes in einen dem Code proportionalen Strom mit einer Umsetzungsungenauigkeit von 1 ‰. Der jeweilige Stromwert ist unabhängig von dem Belastungswiderstand der angeschlossenen Instrumente und Schreiber bis insgesamt 4 kΩ. Die Umsetzungsgeschwindigkeit beträgt 250 Umsetzungen/s. Die längste Speicherzeit der Analogspeicher beträgt 20 s bei der garantierten Ungenauigkeit von 1 ‰.

Ein handliches digitales Vielfachmeßgerät

Das beschriebene Gerät ist weitgehend mit integrierten Schaltungen aufgebaut und ähnelt in der äußeren Form einem herkömmlichen tragbaren Vielfachmeßgerät. Es ist mit auswechselbaren Einsätzen für verschiedene Meßgrößen ausgestattet. Meßprinzip: Spannungs-Frequenzumsetzung. Die Anzeige erfolgt in einem aus der Netzfrequenz gesteuerten 3½stelligen Frequenzzähler. Fehlergrenze: 0,5 % ± 1 Digit. Meßbereiche mit dem Gleichspannungseinsatz: 100 mV bis 600 V, 100 µA bis 1 A.

Ein fotoelektronischer Kolbenwegaufnehmer

Bei der Untersuchung von Kolbenkraftmaschinen, vor allem von Verbrennungsmotoren, werden häufig elektronische Indizieranlagen verwendet, die für jeden Zylinder ein Druck-Kolbenweg-Diagramm aufzeichnen. Der Druck wird über piezoelektrische Aufnehmer gemessen, der Kolbenweg durch einen Kolbenwegaufnehmer. Für letztere wird eine fotoelektronisch arbeitende Ausführung beschrieben. Sie verwendet eine auf der Kurbelwelle des Prüflings sitzende Kurvenscheibe, deren Berechnung und Korrektur besprochen werden.

Über die Einschaltstrombelastbarkeit von Frequenz-Thyristoren

In dem Beitrag werden die Auswirkungen der sich nach der Einschaltung allmählich ausbreitenden stromführenden Fläche auf die elektrische und thermische Beanspruchung von Thyristoren erläutert. Über die Begrenzung des Einschaltstromverlaufs, die Berücksichtigung der Einschaltverluste sowie die Anforderungen an den Steuergenerator bei hoher Einschaltstrombeanspruchung wird berichtet. Auf die Notwendigkeit, Thyristoren für hohe Einschaltstrombeanspruchung beim Hersteller einer speziellen Lebensdauerprüfung zu unterziehen, wird hingewiesen.

Die vorstehenden Kurzreferate beziehen sich auf größere Arbeiten in der ELEKTRONIK, Zeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, München, Nr. 5 (Mai-Ausgabe 1969).

Das Deutsche Olympia-Zentrum (DOZ) rechnet, wie sein Direktor Robert E. Lembke mitteilte, mit etwa 110 ausländischen Rundfunkgesellschaften, die 1972 von den Olympischen Spielen in München im Hörfunk berichten wollen; es müssen Leitungen von 28 Kampfstätten zum Produktionszentrum mit 70 Studioeinheiten (je ein Aufnahme- und Schneideraum) gelegt werden. 680 Sprecherplätze sind nötig. Auf dem Fernsehsektor will das DOZ ein tagesfüllendes Programmangebot machen; hinzu kommen Übertragungen, die einige Länder selbst produzieren, etwa Großbritannien und die USA. Für das letztgenannte Land hat das ABC-Network bekanntlich die Übertragungsrechte für 54 Millionen DM erworben und wird 60 Stunden in Farbe produzieren.

Der Videorecorder kostet nur 1850 DM

Vertrieb über den Fachhandel

Farbtüchtigkeit wird angestrebt

Chromdioxyd-Band sichert Bildqualität

Die Hannover-Messe 1969 zeichnete sich, was unsere Branche angeht, nicht durch eine Überfülle von Neuheiten aus. Um so mehr hatte der Besucher Zeit, sich mit der wirklichen Novität auf dem Gebiet der Videorecorder zu beschäftigen. Philips entwickelte und fertigt in Wien das erste Gerät dieser Art unter 2000 DM; der schließlich kurz vor Messebeginn mitgeteilte gebundene Verkaufspreis von 1850 DM zuzüglich 30 DM Urheberrechtsabgabe gilt als eine bedeutende Leistung. Über die Technik des Modells LDL 1000, das auch von Grundig unter der Bezeichnung BK 100 vertrieben wird, berichtete der Entwickler selbst in Heft 9 der FUNKSCHAU, Seite 255.

Dipl.-Ing. Gauss, der für dieses Gerät bei Philips zuständige Artikeldirektor, erklärte in Hannover, daß nunmehr der erste Schritt in eine völlig neue Heimkonsumententechnik getan wurde. Der Vertrieb soll über einen kleinen Kreis besonders geschulter Fachhändler laufen. Zur Vertriebsgemeinschaft mit Grundig meinte Gauss, daß zwei den Markt besser als einer aufschließen können, und daß eine so wenig glückliche Entwicklung wie seinerzeit bei der Einführung der Bandkassette mit unterschiedlichen Normen bei beiden Firmen vermieden werden soll.

Hauptproblem bei der Anwendung des neuen Videorecorders ist der fehlende direkte Anschluß bei allen bisher gebauten Fernsehgeräten. Man kann das Aufnahmegerät leider nicht ebenso einfach an das Fernsehgerät anschließen wie heute ein Tonbandgerät an den Rundfunkempfänger. Dafür gibt es die Adaptereinheit LDL 1301 zum Ein- und Auskoppeln der Bild- und Tonsignale (vgl. Heft 9, S. 258), die 149 DM kostet. Sicherlich werden später einmal alle Fernsehempfänger ab Werk mit einer entsprechenden Buchse für den Einkabel-Anschluß versehen werden, was allerdings eine Normung voraussetzt.

Nicht minder wichtig ist die Frage nach der Farbtüchtigkeit. Wie zu erfahren war, arbeitet das Wiener Laboratorium an einem videofrequenten FM-Verfahren und hofft, die farbtüchtige Version in etwa Jahresfrist vorstellen zu können. Daß das ohne Erhöhung des Verkaufspreises abgeht, ist sehr fraglich, wenn nicht gar unmöglich. Jedoch ist die Farbausführung unerläßlich, weil in der weiteren Zukunft Fernsehen gleich *Farb*fernsehen zu setzen ist.

Ob das neue Videoaufzeichnungsgerät ohne Tangierung bestimmter Patente (Ampex, DBP 927 999 von Ed. Schüller, u. a.) gebaut werden kann, ist nicht bekannt; hier laufen noch Untersuchungen und Verhandlungen, die jedoch den Käufer nicht berühren. Die Vorführungen des Gerätes auf der Hannover-Messe zeigten, daß, um die Bildqualität zu halten, der Knopf „Tracking" recht genau bedient werden muß. 2,2 MHz Bandbreite reichen bei kleineren Monitoren recht gut aus; bei einem 61-cm-Bildschirm sinkt die Qualität ab, man muß dann unbedingt einen gewissen Betrachtungsabstand einhalten.

Es ist trotzdem erstaunlich, welche brauchbaren Bilder diese relativ geringe Videobandbreite zustande bringt. Das geht mit auf das Konto der neuen Chromdioxyd-Magnetbänder von DuPont-Nemours (USA). Philips hat über die Fertigung einen Lizenzvertrag abgeschlossen, der jedoch nicht exklusiv ist, d. h. auch andere Magnetbandproduzenten können Lizenzen vom amerikanischen Patentinhaber erwerben. Das Band hat folgende Vorzüge:

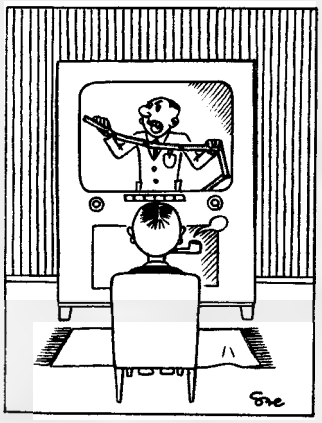
1. Hohe Dichte der Magnetschicht (hohes Magnetmoment je Volumeneinheit dank der Nadelform der Chromdioxyd-Teilchen).

2. Große Ausgangsspannung bei hohen Frequenzen auch bei relativ geringer Bandgeschwindigkeit.

3. Optimale Orientierung der Chromdioxyd-Teilchen, die anstelle des üblichen Eisenoxyds verwendet werden, in der Längsrichtung.

Das Band ist recht hart, so daß die Köpfe stärker als üblich abgeschliffen werden. Das Ferritmaterial der Köpfe wird diese Erscheinung in Grenzen halten; man rechnet mit einer Lebensdauer von 1000 Stunden für die Köpfe. Dem Chromdioxyd-Band wird eine gewisse Wärmeempfindlichkeit nachgesagt; es dehnt sich bei höheren Temperaturen, und über 90 °C kann es wahrscheinlich überhaupt nicht benutzt werden. Der Preis liegt mit 140 DM für 46 min Spieldauer leider noch recht hoch.

Natürlich kann man den neuen Videorecorder auch mit Eisenoxyd-Videobändern betreiben, wobei nach Angaben des Geräteherstellers ein Qualitätsverlust eintritt; beide Bandsorten sind nicht kompatibel. Hingegen sind beispielsweise Aufnahmen mit Chromdioxyd-Bändern auf allen Geräten vom Typ LDL 1000 bzw. BK 100 abspielbar. K. T.



„Es folgt eine Bildmeß-Sendung!"

Signale

Der Tausendfüßler auf der Leimrute

Schon allein diese Vorstellung ist für den Tierfreund unerträglich. Er weiß, daß er das arme Viecherl gar nicht befreien könnte, ohne es dabei in Stück zu reißen. Ein genau so ungutes Gefühl befällt den Servicetechniker, der sich das Auslöten einer integrierten Schaltung (IS) vorstellt, die vielleicht nur 12 Beinchen hat. Möglicherweise wird sich dabei das Prachtstück in seine Bestandteile auflösen. Denn ... die Gerätehersteller wollen integrierte Schaltungen unmittelbar auf die Platinen einlöten. Aber genau das treibt dem Servicetechniker den Angstschweiß auf die Stirn!

Soeben erst hat man ihm vorgeschwärmt, daß in Zukunft ein vollständiger Zf-Verstärker — um nur ein Beispiel zu nennen — in einer einzigen IS unterzubringen ist, und daß man bei der Fehlersuche nur eine IS versuchsweise gegen eine als garantiert in Ordnung befindliche auszutauschen brauche. Das sei ein genauso narrensicheres Verfahren wie anno dazumal das versuchsweise Austauschen einer Röhre. Nur ein recht wesentlicher Unterschied bestünde: Man wechselt nicht ein einziges aktives Bauelement aus, sondern eine vollständige Baugruppe.

Der Gedanke ist zu verlockend, nur muß dann die IS steckbar sein, man darf sie nicht tauchgelötet vor sich haben. Aber genau das wollen die Gerätehersteller am liebsten, weil es so schön billig ist.

Man will es einfach nicht glauben, daß eine Steckfassung, die sich ohne weiteres tauchlöten läßt, so viel kostet, daß sie beispielsweise einen Farb-Fernsehempfänger merklich verteuert. Man sollte sich das noch einmal gut überlegen und an den Werkstattmann denken, der nicht gern zum Tausendfüßler-Mörder werden will.

Aus dem Ausland

Hongkong: In den ersten drei Quartalen 1968 importierte Hongkong 106 000 Schwarzweiß-Fernsehempfänger, darunter etwa 7000 nur für den Anschluß an das Drahtfernsehnetz sowie 631 Farbfernsehgeräte im Gesamtwert von ungefähr 40 Millionen DM. Die Summe bedeutet eine Steigerung um 240 % gegenüber dem gleichen Zeitraum von 1967. Von den eingeführten Geräten wurden 1700 Stück wieder ausgeführt, vornehmlich nach Indonesien. Der Aufschwung in Hongkong geht auf die Betriebsaufnahme der ersten drahtlos arbeitenden Gesellschaft HK-TVB zurück, die ebenso wie das schon lange arbeitende Kabelfernsehen der Rediffusion zwei Programme anbietet (in Englisch und Chinesisch). Die HK-TVB sendet wöchentlich etwa 15 Stunden in Farbe. Bei Farbfernsehgeräten führte die Bundesrepublik mit der Lieferung von 538 der insgesamt 631 importierten Empfänger vor Großbritannien. Der bundesdeutsche Anteil am S/W-Geräteimport ist von 12,5 % auf 17,6 % gestiegen, desgleichen der des Marktführers Japan (von 59 % auf 63,4 %). Verlierer sind Großbritannien, Italien und Holland. Die Eigenerzeugung der zwei Fernsehgeräte-Fabriken in Hongkong ist noch unbedeutend, obwohl deren Empfänger um bis zu 30 % billiger als Importe sind.

Griechenland: Die ITT wird in Griechenland in den Thermopylen eine Satelliten-Bodenstation im Wert von 11,2 Millionen DM errichten und 1970 betriebsbereit übergeben. Die Antenne der Anlage soll auf den Nachrichtensatelliten Intelsat III gerichtet sein, der seit Dezember 1968 auf seiner Position über dem Atlantik steht.

Mosaik

Die „Goldene Festsendertaste" im Schaub-Lorenz-Kofferempfänger *Golf europa* stand am 17. April im Mittelpunkt einer Pressekonferenz beim Saarländischen Rundfunk in Saarbrücken. Äußerer Anlaß war die Entscheidung des Herstellers, diese MW-Festsendertaste ab Werk auf die Frequenz der Europawelle Saar (400 kW, 1421 kHz = 211 m) einzustellen, die in weiten Teilen Europas gut zu empfangen ist und daher von Touristen bevorzugt wird. Auf der Veranstaltung sprachen Hans Engelkamp (Schaub-Lorenz) und der Intendant des Saarländischen Rundfunks, Dr. Franz Mai. Letzterer erklärte u. a., daß die Möglichkeit, diesen Sender lediglich durch den Druck auf eine Taste einzustellen, ein großer Dienst am Kunden ist und in dieser eiligen Zeit die Programmentscheidung vereinfacht. Die relativ einfache Technik dieser Festsendertaste beschrieben wir in FUNKSCHAU 1969, Heft 9, Seite 276.

Ernst Käfer und **Friedrich Sommer** wurden zu Geschäftsführern der Graetz Vertriebs GmbH und der Schaub-Lorenz Vertriebs GmbH, Pforzheim, berufen. E. Käfer leitet den Gesamtvertrieb, während F. Sommer, wie schon gemeldet, für den Inlandsvertrieb verantwortlich zeichnet. Der bisherige Werbeleiter für beide Marken, **Hans Joachim Runge,** wurde zum Leiter des Marketings berufen. Die Werbung liegt jetzt in den Händen von **Hans Engelkamp.**

Leon Deloy ist im Alter von 74 Jahren gestorben. Dieser „Amateur der ersten Stunde", seinerzeit Präsident des Radio Club de la Cote d'Azur, Nizza, hatte, nach gehörigen Vorbereitungen während einer Amerikareise, am 27. November 1923 zwischen 2 und 3 Uhr GMT, den ersten Funkkontakt zwischen Europa (Nizza) und den USA (Hartford/Connecticut) auf etwa 100 m Wellenlänge aufgenommen. Seine Partner in den USA waren Fred H. Schnell und John L. Reinartz. In dieser historischen Nacht gab Deloy, 8 AB, als Abschluß der ersten Versuche durch: „r r qrk ur sigs qsa vy one foot from phone on grebe — fb om — hearty congratulations — this is fine day — pse qsl." — Schon vor diesem Tag hatten englische Amateure Funkzeichen aus den USA gehört, jedoch im Mittelwellenbereich und nicht auf den damals als „wertlos" bezeichneten Wellen unter 200 m.

Paul Gromball, 18, gelernter Maschinenschlosser aus Ravensburg, wurde mit dem Bundespost-Sonderpreis im Wettbewerb „Jugend forscht" ausgezeichnet. Er hatte eine Untersuchung der Radiostrahlungen von der Sonne unter dem Titel „Häufigkeitsverteilung verschiedener Parameter von solaren Rauschstürmen" vorgelegt; die nötigen Messungen entstanden im Astronomischen Institut der Universität Tübingen. Gromball bereitet sich zur Zeit im Rahmen des Zweiten Bildungsweges auf das Technische Abitur vor.

Elektro-Ingenieur Hans-Dieter Lehmann, 39, übernahm die technische Verkaufsförderung der Firma Wilhelm Sihn jr., Niefern-Pforzheim. Er ist jetzt acht Jahre auf dem Antennengebiet tätig und leitete bisher den technischen Kundendienst der gleichen Firma.

Letzte Meldung

Aussteller und Besucher der diesjährigen Hannover-Messe beklagten übereinstimmend, daß der Termin (26. April bis 4. Mai) nur drei zusammenhängende Arbeitstage aufwies; nicht weniger als fünf Tage gehörten zu den arbeitsfreien. Ab 1971 soll die Messe an einem Donnerstag beginnen und am darauffolgenden Freitag enden; auch wird man darauf achten, daß der 1. Mai nicht in den Messezeitraum fällt.

Teilnehmerzahlen

einschließlich West-Berlin am **1. April 1969**

Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
19 149 986	**15 377 784**
Zugang im März:	Zugang im März:
40 913	**93 036**

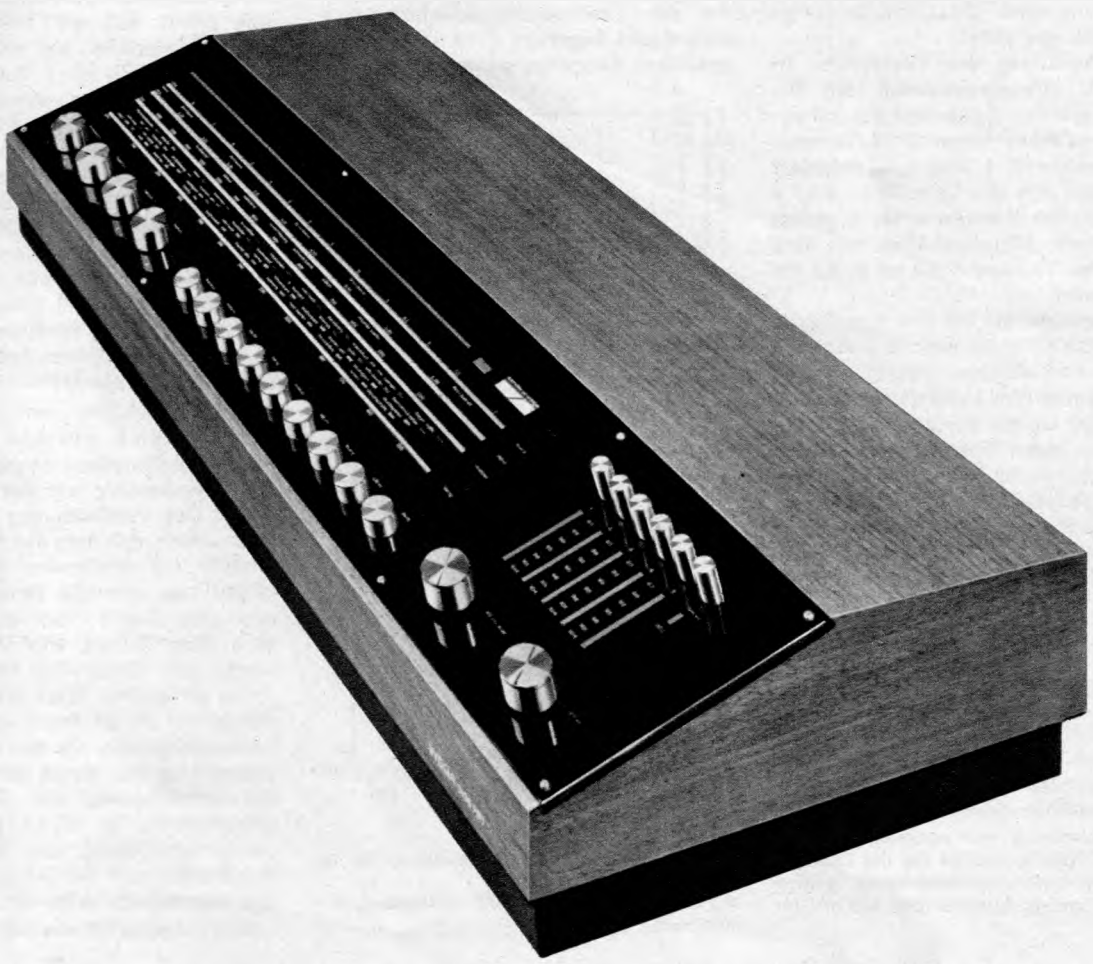
Die Wachstumsrate der Fernsehteilnehmer-Zahlen zeigt sinkende Tendenz. Obwohl im Monat Januar noch ein kleiner Überschuß gegenüber Januar 1968 erzielt wurde, blieb das erste Quartal 1969 gegenüber dem Vergleichszeitraum des Vorjahres um 32 390 im Minus.

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger[1])	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar 1969	**71 547**	**17,2**	**251 282**	**33,9**	**20 377**	**8,4**	**211 662**	**110,8**
Februar 1969	**94 350**	**23,4**	**318 353**	**40,6**	**22 125**	**9,5**	**249 469**	**120,8**
Januar 1968	63 689	14,1	256 021	33,5	16 371	8,3	184 221	104,6
Februar 1968	65 376	13,3	258 728	35,9	16 589	8,6	191 245	101,2

[1]) Schwarzweiß- und Farbfernsehempfänger

Dies ist das Gesicht der neuen Geräte-Generation: die Wega-Pultform.
Rundfunkgerät in Wega-Pultform ab DM 298.-
Stereo-Gerät in Wega-Pultform ab DM 398.-
HiFi-Steuergerät in Wega-Pultform ab DM 985.-



Das ist eine wichtige Information für den Fachhandel. Denn jetzt haben wir unser Lieferprogramm abgerundet. Jetzt können Sie die Wega-Pultform in der Rundfunk-Klasse, der Stereo-Klasse und der HiFi-Klasse anbieten. Die Wega-Pultform vereinigt neue Vorteile. Denn sie bringt die wohnliche Form. Und die ideal praktische Form.

Ein Gerät in Pultform steht dort, wo es hingehört - direkt neben dem Sessel. Vom Sitzplatz aus wird bedient, ohne aufzustehen. Deshalb läßt sich die Skala von oben ablesen, im richtigen Blickwinkel. Und die Pultform hat ein um 40% größeres Skalenfeld, groß genug für 51 Sendernamen. Regler und Tasten befinden sich oben, bequem im Sitzen zu bedienen.

Wega-Pultform - das wird bald eines Ihrer besten Verkaufsargumente sein.
Und hier sind die neuen, interessanten Festpreise: Rundfunkgerät (mono) Wega 142 in Wega-Pultform ab DM 298.-.
Stereogerät Wega 144 ab DM 398.-.
Steuergerät Wega 3105 HiFi in Wega-Pultform ab DM 985.-.
Weitere Informationen durch Wega-Radio, 7012 Fellbach.

WEGA

Transistor-Antennenverstärker für die UHF-Bereiche

Mit dem Germanium-Mesa-Transistor AFY 37 kann man im UHF-Bereich eine Ausgangsspannung von bis zu 400 mV an einem Lastwiderstand von 60 Ω erreichen. Eine entsprechende Schaltung zeigt *Bild 1*. Der Verstärker besteht aus drei in Basisschaltung betriebenen Verstärkerstufen mit den Transistoren BFX 62, BFX 59 und AFY 37. Alle Resonanzkreise sind in λ/4-Technik ausgeführt und im Bereich V (Frequenzbereich von 575 bis 790 MHz) kapazitiv durchstimmbar. Der Vorkreis und der zweite Bandfilterkreis haben einen Wellenwiderstand von etwa 120 Ω, die drei Kollektorkreise von 100 Ω.

Bei Verwendung des Verstärkers in Bereich IV (Frequenzbereich 470 bis 606 MHz) müssen daher nur die Innenleiter der stärker kapazitiv belasteten Kollektorkreise L 4 und L 5 geändert werden, wie aus der Tabelle in *Bild 2* hervorgeht. Der Verstärker ist in einem geschlossenen Metallgehäuse mit den Innenmaßen 10,5 cm × 4,5 cm × 2,5 cm untergebracht.

Der Eingangskreis hat eine Bandbreite von 18 bis 25 MHz. Im Bereich V ergeben sich dabei Rauschzahlen zwischen 5 und 6 dB bei einem Eingangsreflexionsfaktor von weniger als 0,5. Die gewählte Bandbreite stellt einen Kompromiß zwischen Rauschforderung und Kreuzmodulationsfestigkeit dar. Größere Bandbreiten verringern die Rauschzahlen, verschlechtern aber die Kreuzmodulationsfestigkeit. – Die technischen Daten nennt die *Tabelle*.

Technische Daten

Betriebsspannung 24 V
Frequenzbereich 575 bis 790 MHz
Rauschfaktor 5 bis 6 dB
Leistungsverstärkung 40 dB
Eingangsreflexionsfaktor < 0,5
Ausgangsreflexionsfaktor < 0,1
Ausgangsspannung bei optimaler Einstellung des Arbeitspunktes für die Endstufe (30 dB Intermodulationsabstand, gemessen mit Zweisendermethode): 420 mV (an 60 Ω)

Die Vorstufe arbeitet mit einem Kollektorstrom von 2 mA. Das an diese Stufe angeschlossene überkritisch gekoppelte Bandfilter ist für die Gesamtbandbreite des Verstärkers bestimmend. Zwischen der Treiber- und der Endstufe und am Ausgang des Verstärkers liegt je ein Einzelkreis. Alle Stufen sind durch induktiv gekoppelte Schleifen neutralisiert. Die Treiberstufe arbeitet mit einem Kollektorstrom von 10 mA. Bei diesem verhältnismäßig hohen Strom hat der Transistor BFX 59 eine hohe Verstärkung und eine sehr gute Linearität. Das von der Treiberstufe gelieferte Ausgangssignal begrenzt deshalb nicht die erzielbare Ausgangsspannung.

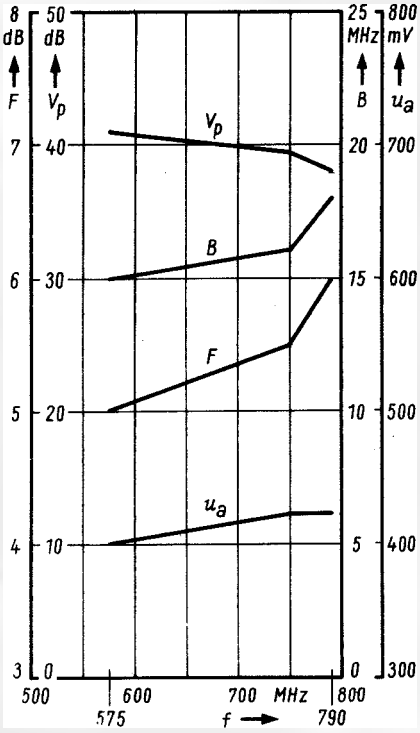


Bild 3. Eigenschaften des Verstärkers im Bereich V.
V_p = Leistungsverstärkung, F = Rauschen, B = Bandbreite, u_a = Ausgangsspannung

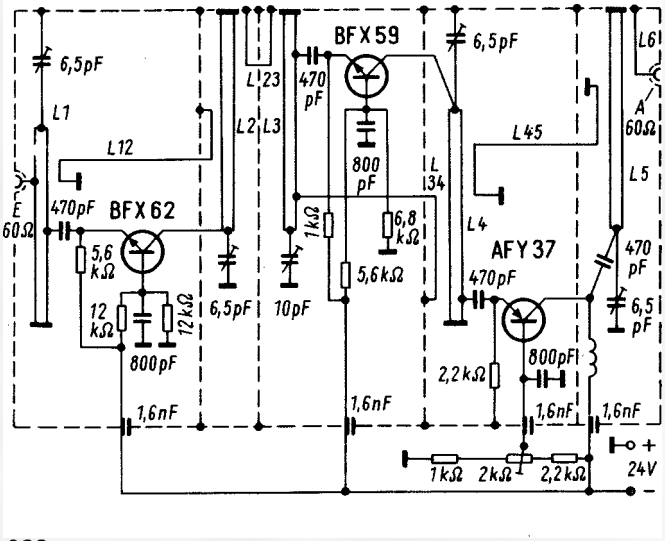
Die Ausgangsspannung des Verstärkers hängt daher praktisch nur von der Endstufe ab, wobei der gewählte Arbeitspunkt für den Transistor AFY 37 entscheidend ist. Als günstiger Kollektorstrom hat sich ein Wert von 4 mA herausgestellt, die Kollektorspannung sollte so hoch wie möglich sein, weshalb der höchstzulässige Wert von 16 V gewählt wurde.

Um bei jedem Exemplar der Transistoren AFY 37 die maximal mögliche Ausgangsspannung zu erreichen, wurde die Arbeitspunkteinstellung veränderlich ausgeführt. Bei einer größeren Anzahl untersuchter Transistoren lag der optimale Kollektorstrom in einem Bereich zwischen 3,8 und 4,2 mA.

Den Abgleich des Verstärkers beginnt man damit, daß der Arbeitspunkt der Endstufe zunächst auf einen Wert von 4 mA eingestellt wird. Anschließend ist die Neutralisation sämtlicher Stufen grob abzugleichen, bis keine Selbsterregung mehr eintritt. Daraufhin wird mit der Koppelschleife L 23 bei verstimmten Einzelkreisen das Bandfilter auf die gewünschte Mittenfrequenz und Bandbreite eingestellt. Die Kopplung soll dabei überkritisch sein mit einer Einsattelung von etwa 1,5 dB. Dann werden alle Einzelkreise auf maximale Ausgangsspannung abgeglichen, bei gleichzeitiger Korrektur der Neutralisation.

Beim Einstellen der Neutralisation wird jede Stufe getrennt auf maximale Rückwärtsdämpfung abgeglichen, wobei man zweckmäßig mit der Endstufe beginnt. Der Abgleich der Endstufe beginnt damit, daß man die Auskopplungsschleife auf minimalen Ausgangsreflexionsfaktor einstellt. Daraufhin werden sämtliche Kreise noch einmal abgeglichen. Zum Schluß wird der Kollektorstrom des Endstufen-Transistors auf einen optimalen Wert eingestellt. Dies erfolgt bei der Messung des Intermodulationsabstandes. Da der optimale Ausgangsstrom nur wenig streut, bleibt die Resonanzfrequenz der Abstimmkreise unbeeinflußt. In *Bild 3* sind die Leistungsverstärkung, das Rauschen, die Bandbreite und die Ausgangsspannung des Verstärkers in Bereich V dargestellt.

(Nach Siemens-Halbleiter-Schaltbeispiele 1969.)



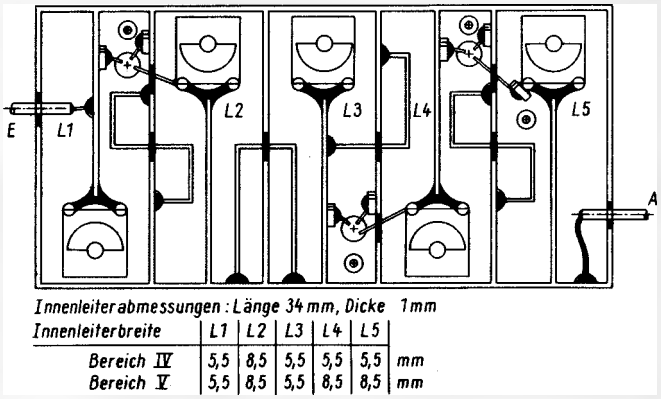
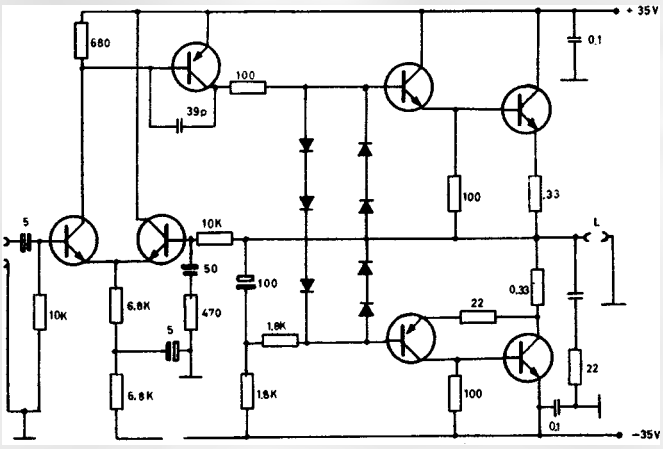


Bild 2. Mechanischer Aufbau des Verstärkers
(Außenabmessungen 106 mm × 52 mm; Kammerbreite 20 mm)

Links: Bild 1. Schaltung des UHF-Antennenverstärkers



S 5000 50W Endstufe

S 5000, 50-W-Endstufe, Sinusleistung 50 W, Klirrfaktor 0,1 %

Halbleiterbausatz S 5000, bestehend aus 7 Si-Transistoren und 7 Si-Dioden, ausgesuchte Typen ..... DM 78.30

Printplatte für S 5000 ..... DM 4.20

S 3000, 30-W-Endstufe, Sinusleistung 30 W, Klirrfaktor 0,3 %

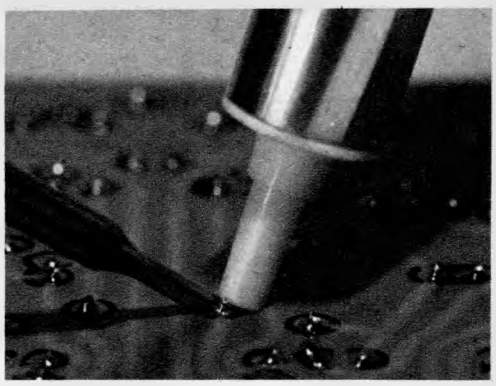
Halbleiterbausatz S 3000, bestehend aus 5 abgestimmten Si-Transistoren und 3 Si-Dioden, verbesserte PAS-200-Baugruppe DM 31.50

Printplatte für S 3000 ..... DM 3.70

Wir liefern ferner Bausätze und Printplatten für Entzerrer-Vorverstärker, Klangregelnetzwerke (FET), stabilisierte Netzteile und Fertiggeräte.

Preise ohne gültige Mehrwertsteuer.

Elektronische Geräte – Norbert Schreppel
8000 München 13, Schleißheimer Straße 246, Telefon 30 67 69



eingelötete Bauteile austauschen - was nun?

ERSA

SOLDAPULLT

Entlötgerät

Handbetätigte Vacuum-Zinnpumpe zum Trennen von Lötverbindungen an gedruckten Schaltungen. Betätigung in Verbindung mit Miniatur-Lötkolben, z. B. ERSA Tip 16. Einfache Bedienung, hohe Saugleistung.

ERSA 698 Wertheim/Main, Postfach 66

Preise inklusive Mehrwertsteuer

RW 100, Röhrenschrank für über 1000 Röhren

895 × 575 × 220 mm, solide Sperrholzausführung, hell mattiert, abschließbar. Der ideale Röhrenschrank für die Werkstatt, mit 100 Orig.-Telef.-Röhren.
je 10 DY 86, PL 36, PL 504, PY 88
je 5 ECC 85, ECH 81, PC 86, PC 88, PCC 88, PCF 80–82, PCL 82 – 84 – 85 – 86 – 806
Kpl. mit Röhren **630.50**
Schrank leer, RW 100 ohne Röhren **110.—**

RSK 1 Service-Koffer, für über 100 Röhren, mit Werkzeug- und Meßgerätefach sowie Spiegel, Maße: 490 × 310 × 125 mm **29.50**

Passendes Vielfachmeßgerät VM 8. 50 000 Ω/V, Spiegelskala mit Batt.-Satz u. Schnüren **59.50**

RSK 5 WERCO-Service-Koffer mit Spezialspiegel, 2 Plastikbehältern mit Deckel, abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern f. 60 Röhren, Meßgerätefach, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. M.: 500×358×175 mm, besonders stabil **51.50**

dito, RSK 3, jedoch ohne Plastikbehälter. Maße 500 × 358 × 130 mm **39.95**

Röhren, Gruppe I, 6 Mte. Gar., Telefunken

DY 86	4.30	EF 80	3.75	PC 900	6.05	PCL 200	6.40
DY 802	4.30	EF 85	4.–	PCC 85	5.–	PCL 805	6.55
EABC 80	3.20	EF 86	4.55	PCC 88	7.10	PD 500	16.60
ECC 81	4.65	EF 183	5.10	PCC 189	7.55	PF 86	4.90
ECC 82	4.30	EF 184	5.10	PCF 80	5.45	PFL 200	8.–
ECC 83	4.10	EL 84	3.20	PCF 82	5.75	PL 36	8.55
ECC 85	4.30	EL 95	3.35	PCF 86	6.10	PL 82	4.90
ECC 808	6.10	EL 500	9.30	PCF 200	6.30	PL 84	4.65
ECF 80	5.75	ELL 80	7.30	PCF 801	5.90	PL 504	8.60
ECH 81	3.75	EM 87	4.90	PCF 802	6.10	PL 508	8.10
ECH 83	4.85	EY 86	4.30	PCF 803	6.–	PL 509	15.80
ECH 84	5.–	GY 501	8.90	PCH 200	5.45	PL 802	6.45
ECL 80	5.45	PABC 80	3.75	PCL 82	6.20	PL 805	5.–
ECL 82	6.20	PC 86	7.20	PCL 84	6.20	PM 84	5.20
ECL 86	6.–	PC 88	7.65	PCL 85	5.90	PY 88	5.65
ED 500	17.75	PC 92	3.–	PCL 86	6.–	PY 500	9.50

Gruppe II, Import-Röhren, 6 Mte. Garantie

DY 86	2.55	ECL 86	3.45	GY 501	5.–	PCL 84	3.30
EABC 80	2.50	ECLL 800		PABC 80	2.65	PCL 85	3.50
EBF 80	2.70		11.65	PC 86	4.45	PCL 86	3.50
EBF 89	2.55	EF 80	1.95	PC 88	4.45	PCL 200	5.90
ECC 81	2.50	EF 85	2.35	PC 92	2.30	PCL 805	5.70
ECC 82	2.10	EF 86	2.65	PC 93	4.50	PD 500	14.25
ECC 83	2.10	EF 89	2.10	PC 900	3.75	PF 86	4.15
ECC 85	2.50	EF 183	2.80	PCC 84	2.80	PFL 200	5.80
ECC 88	4.50	EF 184	2.80	PCC 85	2.90	PL 36	4.45
ECF 80	3.–	EH 90	3.05	PCC 88	4.80	PL 81	3.50
ECF 82	3.15	EL 12	11.10	PCC 189	4.10	PL 82	2.65
ECF 83	7.–	EL 34	5.80	PCF 80	2.75	PL 83	2.65
ECF 86	3.90	EL 84	1.95	PCF 82	2.65	PL 84	2.55
ECH 42	4.45	EL 95	2.80	PCF 86	4.45	PL 95	3.15
ECH 81	2.35	EL 500	7.05	PCF 200	4.65	PL 504	6.10
ECH 83	3.90	ELL 80	6.65	PCF 801	4.–	PL 508	6.55
ECH 84	3.–	EM 34	8.40	PCF 802	4.–	PL 509	13.25
ECL 80	3.–	EM 84	2.75	PCH 200	4.65	PY 82	2.20
ECL 82	3.–	EY 86	2.45	PCL 81	3.70	PY 83	2.60
ECL 84	4.25	EZ 80	1.70	PCL 82	3.10	PY 88	2.70

SONDERANGEBOT – TRANSISTOREN – DIODEN

Stück à	1	10	100	Stück à	1	10	100
AC 106	2.60	2.35	2.11	BF 224	1.95	1.82	–
AC 151	–.70	–.50	–.44	BSY 44	2.60	2.33	2.05
AC 153	–.70	–.59	–.50	2 SB 54	–.70	–.60	–.50
AD 150	3.25	3.–	2.70	2 SB 56	–.75	–.65	–.55
AD 152	1.80	1.60	1.30	2 SB 75	–.70	–.59	–.50
AD 155	1.80	1.60	1.30	2 SB 77	–.75	–.65	–.55
BC 107	1.05	–.90	–.80	RD 11	–.90	–.80	–.58
BC 108	1.05	–.95	–.83	1 N 54	–.70	–.60	–.44
BC 148	1.65	1.45	1.25	1 N 60	–.45	–.35	–.26
BC 158	1.55	1.35	1.15	2 N 2219 A	5.20	–	–

Der bekannte Orig.-Siemens-Silizium-Leistungstransistor BD 130 = 2 N 3055
1 St. **7.70** 10 St. à **6.95** 100 St. à **6.50**

Erste Wahl, Orig.-Siemens u. Valvo gestempelt

AF 139	1 St. **3.25**	10 St. à **2.95**
AF 239	1 St. **3.45**	10 St. à **3.15**

Kommerzielle Transistoren FET – DUAL – Mos – FET Unijunction

BF 244 A	**5.40**	**TA 7150**	**8.05**	**TA 7051**	**7.50**
BF 245 A	**5.50**	**TIS M 12**	**5.77**	**2 N 2646**	**6.55**

Integr. Schaltkreise		1 St.	10 St.
TAA 111 B	NF-Verstärker, 4,5 V	**4.40**	**3.55**
TAA 111	NF-Verstärker, 7,5 V	**6.35**	**5.65**
TAA 121	NF-Verstärker, 7 V	**12.60**	**12.—**
TAA 141	NF-Verstärker, 5 V	**11.90**	**11.45**
TAA 151	NF/HF-Verstärker, 7 V	**13.90**	**13.30**
TAA 263	NF/ZF-Verstärker, 6 V	**9.10**	**8.75**
TAA 293	Univ.-Verstärker, 6 V	**9.10**	**8.75**
TAA 300	NF-Verstärker, 1 W	**27.25**	**26.20**
TAA 310	NF-Verst., rauscharm	**9.80**	**9.45**
CA 3013	HF-Verstärker, 7,5 V	**10.80**	**9.75**

TRIACS, zum Bau von Phasenausschnittsteuerungen in Verbindung mit **Triggerdiode ER 900.**
GBS 401 A, 400 V/1 A **14.80, GBS 3403 P,** 400 V/3 A **15.80, GBS 3406 P,** 400 V/6 A **18.15, GBS 3410 P,** 400 V/10 A **27.50, 40576,** 400 V/15 A **33.10, ER 900 4.50.**

Silizium-Zener-Dioden
Z 1–3–4–5–6–7–8–10–12–15–18–22
ZG 2,7–3,3–3,9–4,7–5,6–6,8–8,2–10–12–15–18–27–33
1 St. **—.85** 10 St. à **—.80** 100 St. à **—.70**
ZD 3,9–4,3–4,9–5,1–5,6–6,2–6,8–7,5–8,2–9,1–10–11–12–13–15–16–18–20–22–24–27–33–36–39–43–47–51–56–62–68–75–82–91–100–110–120–130–150–160–180–200 1 St. **—.95** 10 St. à **—.85** 100 St. à **—.80**
ZL 4,7–5,6–6,8–8,2–10–12–15–18–22–27–33–39–47–56–68–82–100–120–150–180
1 St. **1.95** 10 St. à **1.75** 100 St. à **1.50**
BZY 83 D 12
1 St. **—.95** 10 St. à **—.90** 100 St. à **—.80**

Siemens-Siliziumgleichrichter für gedruckte Schaltung

	1 St.	10 St. à	100 St. à
B 40 C 1500/1000	**2.60**	**2.40**	**2.20**
B 40 C 3200/2200	**3.65**	**3.45**	**3.25**

ITT Sil.-Gleichrichter BYY 33, 300 V/0,6 A
1 St. **1.–** 10 St. à **–.66** 100 St. à **–.73** 1000 St. à **–.59**

TUNER und CONVERTER

UT 83 Trans.-Tuner, AF 239/139, mit Baluntrafo
1 St. **32.75** 3 St. à **30.25** 10 St. à **27.75**

UT 60 Hopt-Trans.-Einb.-Converter, mit Ein- und Ausg.-Symm.-Glied und Schaltung, AF 239, AF 139
1 St. 32.75 3 St. à **30.25** 10 St. à **27.75**

ETC 19 A Trans.-Schnelleinbau-Converter, AF 239, AF 139, anschlußfertig verdrahtet mit Abdeckplatte, Antrieb und sämtliche Steckverbindungen
St. **38.—** 3 St. à **36.65**

UC 240 Transistor-Converter, in elegantem Gehäuse, Linearskala, AF 239, AF 139. Maße: 170 × 130 × 60 mm 1 St. **59.50** 3 St. à **56.05** 10 St. à **53.55**

UAE 50 7-Tasten-UHF-VHF-Tastenkombination, AF 239, AF 139, AF 106. Jeder Taste kann jeder beliebige Kanal zugeordnet werden. Eing. 60 Ω, Sym.-Glieder für 290 Ω liegen bei. Mit Schaltbild **69.50**

TAE 44 Telefunken-UHF-Abstimmeinheit, mit 4 Stat.-Tasten, Trans.-Tuner, 2 × AF 139 **38.50**

FT 30 Feintrieb, für alle Tuner 5-mm-Achse **4.95**

ZU 40 Abst.-Knopf m. Skala, f. alle Tuner m. Feintrieb **2.50**

Terminale Anschlußstifte für gedr. Schaltung (versilbert). **Preise per 100 Stück**

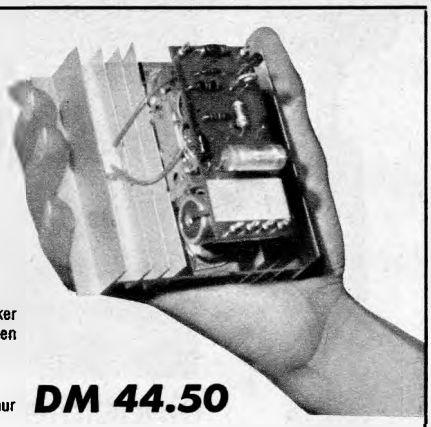
1,2 × 9 mm	**1.35**	1,2 × 16 mm	**1.50**
1,5 × 10 mm	**1.40**	2 × 8 mm	**1.60**

Vers. p. Nachn. ab Lager. Aufträge unter 25.–, Aufschlag 2.–. **Preise inklusive Mehrwertsteuer.**

Werner Conrad 8452 Hirschau, Fach F 10
Ruf 0 96 22/2 22, FS 063 805

transco

präsentiert den V30



einen 30-W-Hochleistungsverstärker mit eisenloser Endstufe, dem letzten Stand der Technik entsprechend.

Ein Qualitätserzeugnis, zu einem TRANSCO-Preis von nur **DM 44.50**

Technische Daten:

Betriebsspannung:	23–24 V max. 24,0 V – stabilisiert
Stromaufnahme:	~ 1 A
Ausgangsleistung:	bei 1000 Hz Sinus max. 25 W bei 1000 Hz Rechteck max. 30 W jeweils an 3 Ω
Anpassung:	3–5 Ω
Klirrfaktor:	bei 1000 Hz 18 W 1 %
Eingangsspannung:	für 18 W~ 50 m Veff.
Eingangsimpedanz:	15 kΩ
Abmessungen:	115 x 100 x 70 mm

Einzeln im Karton verpackt, mit Beschreibung.

Vertrieb: **NADLER** Radio-Elektronik GmbH

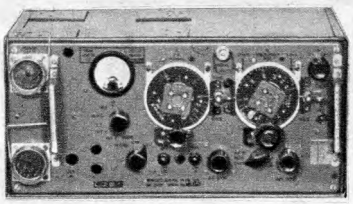
Stadtverkauf: 4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Str. 41, Tel. 35 14 25, Vorw. 02 11, FS 08 587 460
Stadtverk.: 3 Hannover, Hamburger Allee 55, Tel.-S.-Nr. 62 70 70, Vorw. 05 11, FS 09 23 375
Versand: 3 Hannover, Hamburger Allee 55, Tel.-S.-Nr. 62 70 70, Vorw. 05 11, FS 09 23 375

Angebot freibleibend, ab Hannover, Versand per Nachnahme.

Achtung! Neue Telefon-Nr. für Hannover: 62 70 70

Verpackg. frei. Versand p. Nachn. Kein Versand unt. DM 5.–. Ausland nicht unt. DM 30.–.

Preiswert aus Heeresbeständen!



Amateur-KW-Transceiver WS 19 Mk III

Ein leistungsfähiger Sende-Empfänger für das 80-m- und 40-m-Amateurband

der in seiner Preisgünstigkeit und Leistungsfähigkeit wohl nicht mehr zu überbieten ist. Der Empfänger arbeitet als Doppelsuper, der Sender mit einem Super-VFO. (Ein Super-VFO ist ein VFO dessen Frequenz aus einer variablen und einer festen Frequenz durch Mischung entsteht.) Ein eingebauter Modulator gestattet Telefoniebetrieb, ein Tongenerator ermöglicht tönende und tonlose Telegrafie (A 1 + A 2). Bei Telegrafiebetrieb wird der Sender automatisch um 1 kHz verstimmt, um den Ton bei der Gegenstelle hörbar werden zu lassen. Das im WS 19 eingebaute Vielfach-Meßinstrument gestattet eine Kontrolle aller Betriebsspannungen. Getrennter HF-, NF- und BFO-Regler, übersichtliche Skala in 2 Bereichen, leistungsfähige Sender-Endstufe mit der bekannten 807. **Wo bekommen Sie sonst noch für diesen Preis einen kombinierten, kompletten 25-Watt-Sende-Empfänger für Sprechfunk für das 80-m- und 40-m-Amateurband zu diesem Preis? Bereits über 2000 zufriedene Besitzer.**

Daten: Sender: 25 W, A 1, A 2, A 3, 2–8 MHz, PA 807, Antennenanpassung ca. 52 Ω. **Empfänger:** Doppelsuper mit HF-Vorstufe, BFO, AVC, MVC, Lautsprecher-Endstufe 4 W, 2stufiger ZF-Verstärker. **Röhren:** EF 50, 2 × 6 K 8, 4 × 6 K 7, 6 B 8, 6 H 6, 2 × 6 V 6, 807.

Das Gerät wird komplett mit allen Röhren, Instrument und deutscher Beschreibung geliefert. Zustand A **120.—**

dito, jedoch in nicht ganz so gutem Zustand, mit allen Röhren, aber ohne Instrument **65.—**

dito, WS 19, ohne Röhren u. Geh., nicht kpl., als Ersatzteilträger **24.50**

Lieferbares Zubehör:

Antennenvariometer, dient zur Anpassung beliebig langer Antennen an den WS 19, auch für andere Geräte geeignet **25.—**

WSN 2 Netzgerät, prim. 220 V, sek. 500 V/80 mA, 275 V 50 mA, 12,6 V/2,5 A, mit Kontroll-Lampe, Schukostecker und Spezialstecker, neueste Fertigung **89.—**

WSN 1, dito, als Bausatz **69.—**

WSZ 5 Nachrüstbausatz zur Modulationsverbesserung, mit allen Teilen u. ausführlicher Beschreibung **19.50**

WSK 8 Koax-Kabel, mit 2 Original WS 19 Antennensteckern, ca. 50 cm lang **7.50**

WST 7, Originalstecker, 7polig **4.50**

WST 12, Originalstecker, 12polig **9.50**

WSB 7, Bediengerät für WS 19, mit Kupplung für TS 20 **14.50**

TS 20, Sprechgarnitur **19.50**

Vers. p. Nachn. ab Lager. **Preise inklusive Mehrwertsteuer.** Aufträge unter 25.–, Aufschlag 2.–. Großkatalog gegen Voreinsendung v. 2.50 in Briefmarken. Aufträge ab 25.– wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet. Postscheckkonto Nürnberg 61 06.

Conrad 8452 Hirschau, Fach F 10, Ruf 0 96 22/2 25, Anrufbeantworter

Neuerscheinung

Aus der Blauen „TR"-Reihe Heft 86

Grundlagen des Farbfernsehens

von Dr. sc. techn. K. W. Bernath

96 Seiten, 147 teils farbige Bilder, viele Tabellen, fremdsprachige Fachwörter, Literaturnachweis, Sachverzeichnis.

Aus dem Inhalt: Kleine Licht- und Farbenlehre – Farbfernseh-Systemplanung – NTSC-System – Pal-System – Secam IIIb-System – Systemvergleich – Apparate- und Meßtechnik.

Der Verfasser zählt zu jenem kleinen Kreis europäischer Ingenieure, der seit zwei Jahrzehnten an der Entwicklung des Farbfernsehens aktiv beteiligt ist. In klarer Sprache wird auf knappem Raum Wesentliches gesagt. Schaltbilder, Diagramme und Tabellen bringen eine Fülle praxisnaher Informationen und geben dem Heft den Charakter eines unentbehrlichen Nachschlagewerkes. **Preis sFr/DM 16.80**

Verlag Technische Rundschau Hallwag GmbH, D-7 Stuttgart, Spittlerstr. 8
Hallwag AG, CH-3001 Bern, Nordring 4

Bespannstoffe für Boxen

attraktive Dessins
(die Industrie setzt sie laufend ein).

Schalldurchlässigkeit:	gut
Standfestigkeit:	gut
Breite:	122 cm u. 61 cm
Länge:	aufgerollt
Lieferung:	ab Lager
Preis:	günstig

Ford. Sie Angebot mit Mustern an!

Verkauf nur an den Fachhandel
(Endverbraucher
erhalten Bezugsquellennachweis)

Peter Schukat · Lautsprecher
4018 Langenfeld/Rhld.
Danziger Weg 5 · Tel. (0 21 73) 1 72 04

Gut beraten
Sie Ihre Kunden, wenn Sie die bewährte
VISAPHON
Bild-Wort-Ton-Methode empfehlen

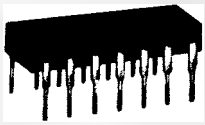
VISAPHON-SPRACHKURSE
auf
Compact-Cassetten
C 90 und C 60
und auf Schallplatten

Prospekt und Dekorationsmaterial kostenlos

Spezialverlag für Fremdsprachen

VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/Br.
Postfach 1660 Abt. FS Telefon (07 61) 3 12 34

TTL SN 74

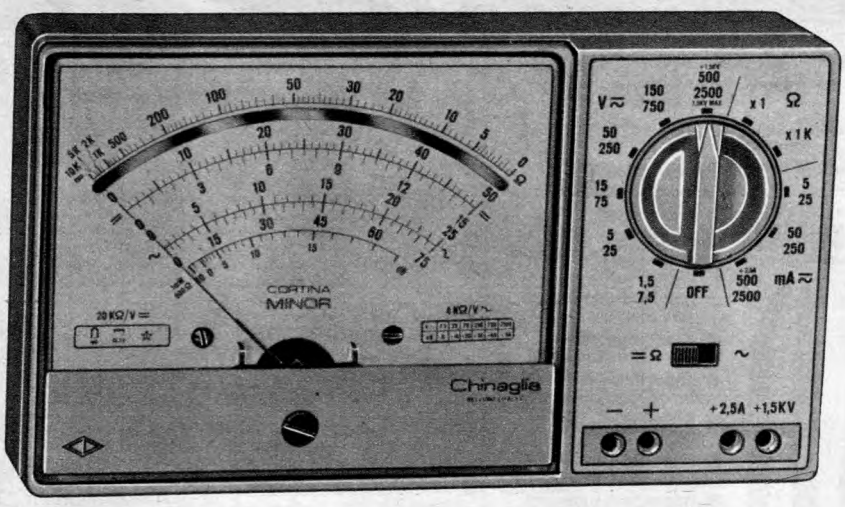


Sofort lieferbar!

SN 7400 N	SN 7440 N	SN 7470 N	SN 7490 N
SN 7401 N	SN 7441 AN	SN 7473 N	SN 7491 AN
SN 7402 N	SN 7450 N	SN 7474 N	SN 7492 N
SN 7403 N	SN 7451 N	SN 7475 N	SN 7493 N
SN 7410 N	SN 7453 N	SN 7476 N	SN 7495 N
SN 7420 N	SN 7454 N	SN 7480 N	
SN 7430 N	SN 7460 N	SN 7483 N	

Lieferung erfolgt innerhalb von 24 Stunden !

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 2 KARLSTRASSE 55 TELEFON 59 24 21 TELEX 0522106



CHINAGLIA
Cortina Minor
20000 Ω/V=4000 Ω/V~

Eigenschaften

- robustes, schlagfestes Plastikgehäuse
- Drehspulinstrument 40 µA Klasse 1,5
- stoßfestes Meßwerk gegen Überlastung geschützt
- Empfindlichkeit 20 kΩ/V=, 4 kΩ/V~
- Wechselstrommessungen bis 2,5 A
- Schiebeschalter für Einstellung = Ω/~
- Bereich-Drehschalter
- Aufbau gedruckte Schaltung
- zweifarbige Spiegelflutlichtskala mit dB-Tafel
- nur erstklassige Präzisionsbauteile
- Genauigkeiten: VA = 2,5 %, VA ~ 3,5 %
- Batterie: 1x Duplex 3-V-Stabbatterie
- Abmessungen: 150 x 85 x 36 mm, 350 Gramm

Meßbereiche Cortina Minor DM 79.50 30 kV = Taster AT-Cortina DM 39.– (+ MwSt.)

V=	1,5	5	15	50	150	500	1500	30 000
V~		7,5	25	75	250	750	2500	
mA=	5	50	500	2500				
mA~		25	250	2500				
dB	– 10 + 18	0 + 28	+ 10 + 38	+ 20 + 48	+ 30 + 58	+ 40 + 68		
VNF	7,5	25	75	250	750	2500		
kΩ	10	10 000						

Generalvertretungen

für Deutschland:
Jean Amato 8192 Gartenberg/Obb. Telefon 0 81 71/6 02 25

für Belgien:
Jean Ivens Liege 27 Rue Du-Val-Benoit, Tel. 04-52 71 00

für Holland:
Teragram Vinkenbuurtweg 27 Maarn Telefon 0 34 32/19 18

Antennenverstärker

Abgleich und Reparaturen sämtlicher Fabrikate innerhalb 24 Stunden.

RADIO-BUSCH

3042 Munster/Hannover, Postfach 67, Telefon (0 51 92) 22 97

Gedruckte Schaltungen

in allen Formaten und für alle Zwecke aus Super-Pertinax u. Epoxyd-Glashartgewebe

liefert kurzfristig

Werkstätte für gedruckte Schaltungen

Inhaber: U. Würtz

6342 Haiger, Telefon 0 27 73/51 13

GREIFEN SIE ZU!!!

AGFA Kompakt-Kassetten HiFi-Low-Noise-Qualität

Type C 60 ..... DM 4.15
Type C 90 ..... DM 5.35
Type C 120 ..... DM 7.35
ab 30 Stück sortiert minus 5%
ab 60 Stück sortiert minus 10%

TONBÄNDER in Kunststoffkassette, deutsche Herstellung

Langspielband LP 35: 13 cm ⌀ – 270 m DM 5.75; 15 cm ⌀ – 360 m DM 7.25; 18 cm ⌀ – 540 m DM 9.95

Doppelspielband DP 26: 13 cm ⌀ – 360 m DM 7.05; 15 cm ⌀ – 540 m DM 9.85; 18 cm ⌀ – 730 m DM 12.55

ab 20 Stück sortiert minus 5%
ab 40 Stück sortiert minus 8%

CONDO 9-V-Batterien 006 P Energieblock, Japanware 12 Monate Lagergarantie

ab 50 St. —.49 ab 500 St. —.45
ab 100 St. —.47 ab 1000 St. —.43
ab 250 St. —.46

TELEFUNKEN Cassettenrecorder Mod. 4001 einschl. Mikrofon, Diodenkabel, Kompakt-Kassette C-60, Tasche und Gema-Gebühr **DM 154.–**

SEAS Lautsprecherbausatz Typ 91 H bestehend aus: 1 Tieftonlautsprecher, 1 Hochtonlautsprecher, 1 Frequenzweiche. Übergangsfrequenz 4000 Hz, Bausatz geeignet für völlig geschlossene Gehäuse von 8 bis 18 Liter, Nennbelastbarkeit 10 W **DM 25.–**

Alle Preise verstehen sich für Lieferung ab Hamburg ausschließlich Mehrwertsteuer per Nachnahme rein netto. **Fordern Sie unsere neue Preisliste Nr. 569 an.**

JÜRGEN HÖKE, Großhandel
2 Hamburg 63, Postfach 330, Alsterkrugchaussee 578, Telefon (04 11) 59 91 63

Funk-Technik-Electronic

8 München 90 · Waltramstraße 1

Bitte notieren Sie unsere neue Telefon-Nr.: 0811 - 69 68 61

Wir liefern: **Amateurfunkgeräte, Antennen und Zubehör**

Wir sind die **Tokai-Vertretung für Bayern**

Bitte verlangen Sie unsere neuen interessanten Preislisten und Prospekte.

Herstellung von gedruckten Schaltungen auf allen Basismaterialien

Unsere Spezialität:

- Kurze Lieferzeiten (bis zu 10 Tagen)
- Anfertigung von Musterplatinen nach Ihren Unterlagen
- Preisgünstige u. schnelle Bestückungen

Elektronische Anlagen
H. KNECHT · 6451 Mainflingen · Hauptstr. 72
Telefon 0 61 82 / 35 45

SYSTEMERNEUERTE BILDRÖHREN

Auf systemerneuerte Bildröhren (in 25 Typen-MW, AW, 90°, 110°) bieten wir **1 Jahr Garantie.** Mengenrabatt ab 5 Stück. Ohne Altkolben: Mehrpreis 5 DM Präzisionsklasse „Labor": Mehrpreis 4 DM

Alte unverkratzte Bildröhren werden angekauft.

Bitte verlangen Sie den neuen Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten. Zusendung erfolgt **kostenlos.**

HEER

Heer
Bildröhrentechnik · Elektronik
4650 Gelsenkirchen
Ebertstraße 1-3, Ruf (2150 7) 2158 8

TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**
Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.

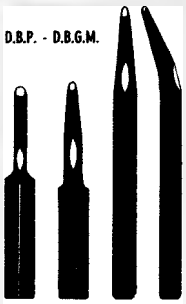
E. KASSUBEK KG · Abt. F
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803
Tel. 0 21 21/30 90 15, Telex 08-591 598

Warum nicht mit Ihrem eigenen Lötkolben

ENTLÖTEN?

Ist eine Sauganlage oder ein Gerät unbedingt nötig?
Werfen Sie Ihren Lötkolben **nicht** weg!
Allen handelsübl. Lötkolben sich anpassende

UNIVERSAL-Ablötspitzen



15 bis 70 Watt

- ohne Pumpe
- ohne Materialschaden
- ohne gedruckte Platten zu verletzen
- ungewöhnliche Methode der Löttechnik
- Sicherheit bei Microtechnik
- Kapazitätsarmes Löten i. (UHF-Gebiet)
- Besonders geeignet f. Transistoren sowie thermopl. Elemente
- Man braucht keine Vorkenntnisse—einstecken, befestigen, fertig!

Kupfer, zunderfest, gerade gebogen. Ideale Spitzen auch für Ihre Lötkolben. Gleichzeitiges An- bzw. Ablöten. Preis DM 2.- bis DM 6.-; Nachnahmeversand

Fa. B. Bilgen Telefon 538 04 12
8 München 12 Westendstraße 23

CDR-ANTENNEN-ROTORE

Neu aus USA: Modell AR-33
Erstklassiger Stereo- und Fernsehempfang! Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes geräuschloses elektronisches Steuergerät mit 360°-Kompaß-Skala für Vorwahl und automatischen Nachlauf. Außerdem 5 Druckknopftasten zur bequemen Wahl von 5 beliebigen festen Antennenrichtungen. Einführungssonderpreis einschl. 20 m Steuerleitung **DM 285.—**

Weitere Modelle:
AR-10 (Automatik) **DM 158.—**
TR-2 C (Handtaste) **DM 179.—**
AR-22 R (Automatik) **DM 195.—**
TR-44 (Instrument) **DM 360.—**
HAM-M (Instrument) **DM 600.—**

CASLON 201. Die moderne elektrische Digitaluhr, 220 V~, **24-Stunden-Einteilung, einmalig in Europa!**
Maße: 155 x 88 x 90 mm **DM 69.—**

CASLON 601, Springzahlen-Kalenderuhr, zeigt elektrisch Datum, Wochentag, Stunde, Minute und Sekunden, 220 V~, Maße 210 x 90 x 102 mm **DM 96.50**

Volltransistorisierter GRID-DIP-METER TE-15
mit eingebauter 9-V-Batterie, völlig netzunabhängig, f. 440 kHz bis 280 MHz. Feinantrieb 1 : 3. Maße: 150 x 80 x 60 mm.

Preis inkl. Ohrhörer und Beschreibung **DM 119.50**

Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer GI-111, 2 x 8 Ω, Gewicht 250 g, sitzt fabelhaft leicht und äußerst angenehm, schalldicht abschließend, in der Wiedergabe das Beste, was wir bisher anzubieten hatten **DM 26.50**

Preise einschl. Mehrwertsteuer.

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

Alles aus einer Hand! Von Antennen bis Zubehör!

Stolle
Ant. für Schwarzweiß u. Farbe

IC-Antennen K 21-60
IC-16 Gew. 11,5 dB **20.15**
IC-26 Gew. 14 dB **25.45**
IC-50 Gew. 16,5 dB **40.90**
HC-Antennen K 21-60
HC-23 Gew. 10,5 dB **22.30**
HC-43 Gew. 12,5 dB **31.05**
HC-91 Gew. 15 dB **46.10**

Stolle VHF-Ant. K 5-12
4 El. (Verp. 4 St.) . . . à **7.05**
6 El. 7,5 dB Gew. gem. . **13.15**
10 El. 9,5 dB Gew. gem. . **18.75**
13 El. 11 dB Gew. gem. . **21.60**

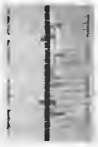
Hübi VHF-Ant. K 5-12
4 El. (Verp. 4 St.) K 8-11 à **7.60**
7 El. (Verp. 2 St.) K 8-11 à **13.90**
10 El. (Verp. 2 St.) K 5-11 à **20.60**
13 El. (Verp. 2 St.) K 8-12 à **24.45**

Hübi Antennen-Weichen
AKF 561 60 Ω oben . . . **8.75**
ETW 600 unten . . . **6.25**
AKF 501 240 Ω oben . . . **8.—**
ETW 240 unten . . . **5.25**

Stolle Antenn.-Filter
KF 240 oben . . . . **DM 7.65**
TF 240 unten . . . . **DM 4.70**
KF 60 oben . . . . **DM 8.10**
TF 60 unten . . . . **DM 5.85**

Hübi Color UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)
XC 11 7,5 – 9,5 dB **13.75**
XC 23 D 8,5 – 12,5 dB **23.50**
XC 43 D Gew. 10 – 14 dB **33.—**
XC 91 D Gew. 11,5 – 17,5 dB **47.—**
Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21 – 28, K 21 – 37, K 21 – 48

UHF-Flächenantennen K 21-60 NEU
EXATOR 08, 8-V-Strahler Gew. 11,5 dB **DM 18.75**
Stolle FA 4/45 Super Gew. 11,5 dB **DM 19.90**



Stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60
LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem. . . . . **DM 17.25**
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem. . . . . **DM 21.95**
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem. . . . . **DM 32.—**

SCHÄFER -Saison-Angebot!

UHF-Flächenant. K 21-60
4-V-Strahler 10,5 dB **DM 9.90**
8-V-Strahler 12,5 dB **DM 16.50**
Mastweichen 240 Ω **DM 5.35**
Empfängerweichen 240 Ω **2.90**
Mastweichen 60 Ω **DM 5.35**
Empfängerweichen 60 Ω **4.80**

Qualitäts-Hochfrequenzkabel
Band 240 Ω, versilbert **%. 13.50**
Schaumstoffk. 240 Ω, versilb. **%. 25.10**
Koaxkabel 60 Ω, versilb. **%. 44.—**
colorit-ax. Super %. 55.90
Hand-Sprechfunkgeräte
4 Transistoren, Größe: 17 x 6 x 4 cm für Export **DM 55.—**

Stolle Automatic-Antennen-Rotor
Drehbares System für FS, FM-Stereo und Amateurfunk, jetzt nur (Preis ab 1. 6. 69 netto DM 167.—) netto **DM 158.—**

Memomatic-Antennen-Rotor
Steuersystem für manuelle Kontaktgabe netto **DM 138.-**
Steuerleitung 5adr. %. m netto **DM 68.-**

UKW-Stereo-Antenne, 5 El. Gew. 7 dB netto **DM 22.75**

Stolle Transistor-Antennenverstärker K 2-65

Type	Eingang	Widerst.	Ausgang	Trans.	Verstärk.	Netto
TRA 3602 Universal	K 2 - 60	60/75 od. 240/300	60/75 od. 240/300	2	12-15	59.50
TRA 3611	Eing. 1: LMKU, K 2-4*	60/75	60/75	3	24-23*	99.50
	Eing. 2: F 5, K 5 - 12	60/75	60/75	3	24-21	
	Eing. 3: K 21 - 65	60/75	60/75	3	18-17	
TRA 3614	K 2 - 60	60/240	60/240	3	VHF 23-20 UHF 19-16	101.50

* LMKU wird unverstärkt am Verstärker vorbeigeleitet.

● **Schnelleinbau-Konverter SKB/Tuner STZ** komplett verdrahtet, einbaufertig
1 Stück **DM 32.80** ab 3 Stück **DM 31.80**

Philips-Autosuper
Jeep LM 12V **DM 79.20**
Spyder SL LMU 12V **DM 153.—**
Tourismo T I LMKU 12V **DM 192.—**
Spannungswandler **DM 26.90**
Alle Geräte nur in 12V lieferb., f. 6V Spannungswandl. erf.
Einbauzubehör und Entstörmaterial für alle Kfz-Typen lieferbar.

Auto-Antennen
VW-Ant. netto **DM 14.40**
Univ.-Ant. netto **DM 16.80**
EXATOR Motor-Autoantenne 12 V **DM 56.70**

SCHÄFER -Koffergeräte-Angebot'69
Import-Geräte 1/2 Jahr Garantie!
P 70, MW, 6 Transistoren, 9-V-Batterie, PVC-Tasche **DM 13.65**
855, MW, 8 Translst., 9-V-Batt., Ohrhör., PVC-Tasche **DM 16.65**
1108, MW, 8 Trans., 9-V-Batt., Ohrhör., Tragesklaufe **DM 17.30**
731A, MW, 7 Trans., 2x1,5-V-Batt., Ohrhör., Tragesch. **DM 24.80**
808, MW, 8 Trans., 4x1,5-V-Batt., Ohrhörer, Tragesch. **DM 25.80**
2212, MW/UKW, für Netz und Batterie, einschließlich Netzteil, 4 x 1,5-V-Batterie, Ohrhörer mit Tasche **DM 44.85**
1020, MW/UKW, für Netz- u. Batterie, einschließlich Netzteil, 4 x 1,5-V-Batterie, Ohrhörer, Tragegriff **DM 59.80**

Stolle Univ.-Netzteil 3406
f. a. batteriebetrieb. Koffer-, Phono- u. Tonbandgeräte 110/220 V, Spannung regelbar 4,5/6/7,5/9/12 V, 400 mA netto **DM 22.50**

Bauteile — Angebot bitte anfordern!

SIEMENS Markenröhren Siemens (Tungsram) Fabrikneu, Originalverpackung, 6 Mon. Garantie

DY 86	3.90 (2.70)	EF 80	3.40 (2.05)	PCF 82	5.20 (2.80)
EBF 80	2.70 (2.45)	EF 183	4.60 (3.15)	PCL 82	5.60 (3.30)
ECC 81	4.20 (2.40)	EF 184	4.60 (3.25)	PCL 85	5.90 (3.95)
EC 92	2.70 (1.95)	EL 84	2.90 (2.—)	PL 36	7.90 (4.80)
ECC 85	3.90 (2.40)	PCC 84	5.40 (2.70)	PL 500	8.20 (5.85)
ECH 81	3.40 (2.35)	PCC 88	6.40 (4.50)	PY 83	4.70 (2.35)
ECH 84	4.50 (2.90)	PCF 80	4.90 (2.80)	PY 88	5.10 (3.05)

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar.

Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto

A 59-11 W	145.-	A 65-11 W	210.-	AW 53-80	145.-	MW 43-69	125.-
A 59-12 W	145.-	AW 43-80	125.-	AW 53-88	145.-	MW 53-20	185.-
A 59-16 W	185.-	AW 43-88	125.-	AW 59-91	135.-	MW 53-80	150.-

Embrica systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE
Preis netto AW 59-90/91 DM 80.-, AW 53-88 DM 72.-, A 59-11/12 W, DM 95.-, die Preise verstehen sich ausschließlich Altkolben. — Weitere Typen stets vorrätig.

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein, Hirschmann und Stolle** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen. Fordern Sie Sonderangeb. Nachn.-Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandart und Bahnstation angeben. Verpackung frei — Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30 — 17 Uhr

Auf alle Netto-Preise + 11 % MwSt.
Antennen-Anlagen - Schäfer fragen!

JUSTUS SCHÄFER
Antennen- und Röhrenversand, 435 Recklinghausen, Oerweg 85-87, Postfach 1406, Telefon (0 23 61) 2 26 22

BI-PAK Semiconductors

Martin Rietsema, Oudestraat 28, Assen, Niederlande

Halbleiter für Versuchszwecke

Fabrikneue Ware — ungeprüft

		DM
120	Germ.-Subm.-Dioden	6.50
60	versch. Nf-Hf-Germ.-Trans. NPN-PNP	6.50
75	Golddraht-Diod.-Submin.w.OA 47, OA 5	6.50
40	Germ.-Transistoren wie AC 128	6.50
60	Silizium-Dioden 200 mA	6.50
40	Sil.-Planar-Trans. NPN, 2 N 706, BSY 27	6.50
16	Sil.-Gleichr. 750 mA, 0—1000 V	6.50
50	Sil.-Plan.-Diod. 250 mA, BA 105, OA 202	6.50
20	versch. 1-W-Zener-Dioden	6.50
30	PNP-Sil.-Planar-Trans. 2 N 1132, 2 N 2904	6.50
30	NPN-PNP, versch. Silizium-Transistoren ähnlich BCZ 10, BSY 20, OC 200	6.50
150	versch. Sil.-, Germ.-, und Zener-Dioden	6.50
30	NPN-Sil.-Planar-Trans. 2 N 697, BFY 50	6.50
10	3-A-Silizium-Gleichrichter bis 1000 V	6.50
30	Nf-PNP-Germ.-Tr. ACY 33, ACY 17-22	6.50
8	6-A-Silizium-Gleichrichter bis 600 V	6.50
30	Silizium-Transistoren, ähnl. BC 108	6.50
12	Silizium-Gleichrichter 1,5 A bis 1000 V	6.50
30	Nf-Germ.-Tr. AC 125, OC 304, AC 151	6.50
30	MADT's PNP-Transistoren wie 2 N 1122	6.50
20	Germ.-1-A-Gleichrichter bis 300 V	6.50
25	Sil.-Trans. 300 MHz, 2 N 708, BSY 19-63	6.50
30	Sil.-Planar-Schalter-Dioden, wie IN 914, BAY 31	6.50
12	NPN-Germ.-Nf-Trans. wie AC 127	6.50
8	integrierte Schaltungen, versch. Buffers, Flip-Flops, Registers, Gatters usw.	13.—
10	Sil.-Thyrist. 1 A bis 600 V wie 2 N 1555-9	13.—
20	Sil.-Plastik-NPN-Trans. wie 2 N 2926	6.50
20	Silizium-Planar-Plastik-Transistoren, wie 2 N 3707, rauscharm	6.50
25	versch. 400-mW-Zener-Dioden	6.50
15	Plastik-1-A-Sil.-Gleichr., 1 N 4000-Typen	6.50
30	Sil.-Alloy-Trans. wie BCY 23-BCY 27	6.50

Für I. Wahl-Qual. geprüft, sehen Sie Heft Nr. 9, Seite 814. Vollständige Preisliste ist verfügbar.

BI-PAK Semiconductors, Importer; Martin Rietsema
Oudestraat 28, Assen, Niederlande, Tel. 0 59 20-1 08 75
Bankverbind.: Allgemeine Bank Nederland N.V. Vissersdijk 2, Winschoten. Giro 1 559 179.

Portoanteil DM 1.—. Versand sofort nach Vorauszahlung durch Postanweisung oder Bankscheck. Versand auch mit Nachnahme.

spannend-billig-zukunftssicher

Elektronik-Studium im eigenen Elektronik-Studio

Der Aufbau-Kursus von Euratele setzt keine Fachkenntnisse voraus. Aber schon die erste Lektion ist der Grundstein Ihres eigenen Elektronik-Studios. Es beginnt mit einer leicht verständlichen, theoretischen Einführung und wenigen Elektro-Teilen für grundlegende Experimente. Nacheinander kommen dann mit den Lektionen weitere Material-Sendungen, die in Zusammenstellung und Umfang genau dem Ausbildungsstand entsprechen. So entstehen u. a. mehrere Prüfgeräte unter Ihren Händen. Am Ende des ersten Kursus bauen Sie aus diesem Material einen Stereo-Empfänger mit 7 Röhren für alle Wellenbereiche – und besitzen ein komplettes Elektronik-Studio. Mit allem Informations-Material, Tabellen, Tafeln, Geräten, Arbeits- und Versuchs-Material. So wird das Lernen zum interessanten Hobby und das Hobby zur umfassenden Fachausbildung.

Eine interessante Gratis-Broschüre informiert Sie über die günstigen EURATELE-Bedingungen und die Kurse Radio-Stereo-, Transistor- und Fernseh-Technik. Sie kommt per Post – unverbindlich für Sie. Bitte anfordern.

EURATELE Abt. 59/6
Radio-Fernlehrinstitut GmbH.
5 Köln, Luxemburger Str. 12, Tel. 23 80 35

Sonderangebot für Werkstatt und Fachhandel
gültig bis 30.6.69

Imperial
Hamburg, 48er B. 315.99
Berlin 888, 59er B. 383.65
Graetz
Baroneß, 41er B. 403.79
Kornett, 59er B. 408.84
Fähnrich 1122, 59er B. 425.09
Markgraf 805, 65er B. 425.20
Gouverneur 1025, 65er B. 449.99
Reichsgraf mit Rundfunkteil, 59er B. 550.08
Schaub-Lorenz
Weltecho 810, 59er B. 418.94
Weltecho 920, 61er B. 455.19
Telefunken
FE 229 T, 61er B. 459.28
Nordmende
Konsul, 59er B. 399.69
Präsident 15 mit Sendersuchlauf, 59er Bild 550.83
Loewe Opta
Armada, mit Jalousetten 440.90
Philips
Bellini, 59er B. 390.84
Tizian, 59er B. 399.89
Leonardo L, 59er B. 450.25

Standgeräte
Nordmende
Ambassador, mit Sendersuchlauf, 59er B. 650.75
Graetz
Kalif, 65er B. 630.10
Kombinations- und Musiktruhen auf Anfrage

Rundfunkgeräte
Nordmende
Elektra, LMKU 159.79
Tannhäuser 299.–
Philips
Stella 179.–
Pallas Stereo 275.–
Graetz
Fantasia Stereo 299.–
Komteß 140.–

Steuergeräte
Telefunken
Allegro 101, 2×6 W 280.52
Opus 2650, 2×15 W 430.75
Lautsprecherboxen
RS 6, 6 W 34.25
RB 41, 15 W 70.59
WB 50, 10 W 70.59
RB 70, 25 W 120.99
LO 15, 15 W 63.55
Autoradios – Blaupunkt
Hildesheim 81.–
Mannheim 124.80
Köln 322.–
Zubehör, Entstörmaterial und Autoantennen ebenfalls ab Lager.
Akkord
Autotrans. 716 122.–

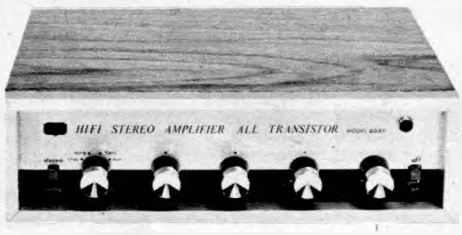
Elowi
Stereo-Verstärker, 2×35 W 347.–

Kofferradios
Akkord
Pinguette, m. Netzteil 147.–
Transola Royal, m. Suchlauf 290.–
Philips
Fanette, ML 40.36
Rock, UM 54.49
Nanette, UM 72.69
Don, UML 97.88
Rex, UMKL 109.98
Annette 65, UMKL 190.67
Radio Recorder Spezial 255.–
Telefunken
Banjo automatic 116.04
Rytmo 138.23
Atlanta 262.32
Nordmende
Mikrobox, M 24.–
Starlet, UM 60.–
Windsor, UM 70.–
Stradella, UM, 49 m 126.–
Globetrotter TN 6000 417.–

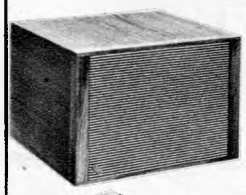
Tonbandgeräte
Telefunken
M 501, m. Kabel 199.–
M 200 TS, m. Kabel 229.–
M 203 TS, m. Kabel 330.–
M 204, m. Kabel 530.–
M 300, m. Kabel 225.17
M 301, m. Kabel 245.55
M 4001, mit Band, Mikrof. u. Kabel 150.30
Philips
3302, m. Band, Mikrof. u. Tasche 155.42
RK 15 S (4304) 165.–
4307 249.32
RK 57 S 470.39

Plattenspieler
Verstärkerkoffer
Verstärkerkoffer GF 110, Netz u. Batt. 110.–
Verstärkerkoffer GF 210, Netz u. Batt., nur 45 U/min 96.20
Plattenspieler
Miraphon 12 39.70
PE 34 HiFi, mit SP 6 177.10
PE 33 Studio, mit SP 6 240.80
Remington-Rasierer
Selectric 49.–
Selectric 300 59.–
Antennenverstärker
TRA 3602 mit Netzteil 48.60
TS 60 mit Netzteil 37.–
Weitere Antennenverstärker auf Anfrage.
Ich liefere Zeilentrafos für alle deutschen Fabrikate sofort ab 16.80 DM.

RAEL-NORD-Großhandelshaus
285 Bremerhaven 21, Bei der Franzosenbrücke 7
Postfach 3284, Telefon (04 71) 4 44 86
Nach Geschäftsschluß Tel.-Anrufbeantworter (04 71) 4 44 87
Versand per Nachnahme. Nettopreise ab Bremerhaven plus Mehrwertsteuer. Verpackung frei.



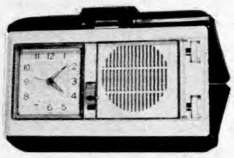
HiFi-Stereo-Verstärker 2 x 10 W
volltransistorisierter HiFi-Stereo-Verstärker mit eingebautem Entzerrer, Vorverstärker für Magnet-Tonabnehmer — eisenlose Endstufe — getrennter Höhen- und Tiefenregler. Frequenzbereich 20—20 000 Hz ± 2 dB — Klirrfaktor unter 1 % — Signal-Störabstand über 50 dB — Bestückung: 18 Transistoren, 4 Silizium-Dioden, 2 Gleichrichter — Ausgangsimpedanz: 4 bis 5 Ω — Eingänge: für Rundfunk, Tuner usw. 380 mV, für Kristalltonabnehmer 250 mV, für Magnet-Tonabnehmer 3,8 mV, für Tonband 3,8 mV, Gehäuse: hell matt. 27 x 18 x 8 cm — Stromversorgung 220 V/50 Hz.
Preis: DM 118.—



HiFi-Stereo-Kompaktbox 15 W
Nennbelastbarkeit 10 W, Nennscheinwiderstand 4—5 Ω, Übertragungsbereich 60—20 000 Hz, Holzgehäuse in Teak 18 x 28 x 25 cm
Preis DM 66.—

Automatic-Cassettenrecorder Bigston
Automatic-Cassettenrecorder mit eingebautem Netzteil für Aufnahme und Wiedergabe mit erstklassiger Tonqualität durch perm.-dyn. Lautsprecher 8 cm Ø u. eingebaut. Höhen-Tiefenregler — Automatic-Schalter für automatische Aussteuerung der Aufnahme — 2 Eingänge: Mikrofon, Rundfunk — Frequenzbereich: 50—80 000 Hz, Ausgangsleistung: max. 0,7 W, 0,5 W ohne Verzerrung. Bestückung: 7 Transistoren, 5 Dioden, 1 Gleichrichter — Das Gerät wird komplett mit eingebautem Netzteil 220 V/50 Hz, Mikrofon mit Fernbedienung und Ständer, Tragetasche, Kompakt-Cassette C-60, Ohrhörer und Batterien geliefert.
Preis: komplett DM 118.— + DM 4.75 Gema
Bei Abnahme ab 5 Stück 5 % Mengenrabatt

Startone C-200 UKW/MW Uhren-Radio
zur vorbestimmten Zeit schaltet die Uhr das Radioempfangsteil ein: zu Beginn einer Sportübertragung, der Nachrichten usw. Für diejenigen, die einen tiefen Schlaf haben, ist ein Extra-Schalter eingebaut, der ein pünktliches Wecken garantiert. Uhr und Radioempfangsteil werden durch 6 Mignonzellen und 1 Babyzelle gespeist. 10 Transistoren, 5 Dioden — abschaltbare UKW-Scharfabstimmung — ausziehbare Teleskopantenne für UKW-Empfang — Anschluß für Kleinhörer — ausgezeichneter Klang durch 8 cm großen Lautsprecher. Gehäuse holzfarbig, 21,5 x 9 x 14 cm
Preis: DM 93.—
bei Abnahme von 5 Stück 5 % Mengenrabatt



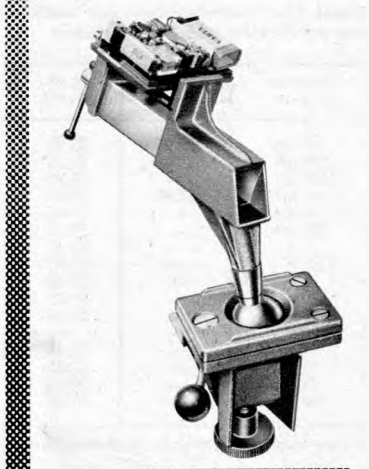
Startone C-511 Uhren-Radio
der ideale Reisewecker, kombiniert mit einem 6-Transistor-Radio, der Sie morgens mit Musik weckt.
Preis: DM 47.50
bei Abnahme von 5 Stück 5 % Mengenrabatt
bei Abnahme von 10 Stück 10 % Mengenrabatt

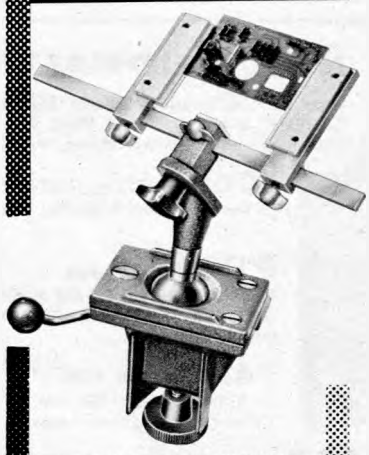
Für alle Geräte sind Kataloge mit ausführlichen technischen Daten kostenlos auf Anforderung lieferbar.
Alle Preise verstehen sich ab Hamburg per Nachnahme rein netto ausschließlich Mehrwertsteuer.

JÜRGEN HÖKE Import-Großhandel
2 Hamburg 63, Alsterkrugchaussee 578, Postfach 330
Telefon (04 11) 59 91 63

BERNSTEIN

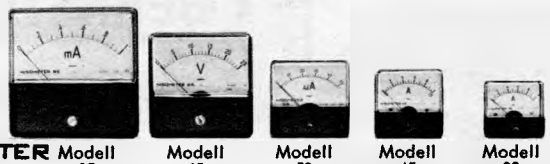
Spannfix Vario





Ein Gerät Viele Möglichkeiten

BERNSTEIN WERKZEUGFABRIK STEINRÜCKE
563 REMSCHEID-LENNEP
Postf. 10 Tel. 62032



WISOMETER Modell 85 · Modell 65 · Modell 52 · Modell 45 · Modell 38

Drehspul-Einbau-Meßinstrumente

Klasse 2,5 — Frontabdeckung und Gehäuse industriegrau — Alle Instrumente werden mit Nullpunkt-Korrektur geliefert

Gehäuse Flansch	⌀ 85 100 x 100	⌀ 65 80 x 80	⌀ 52 60 x 60	⌀ 45 51 x 51	⌀ 38 44 x 44
50 µA	29.20	23.20	20.75	—	—
100 µA	28.55	22.55	20.10	19.—	17.65
500 µA	—	21.90	19.75	18.35	17.65
1 mA	27.45	21.45	19.—	18.—	16.90
10 mA	—	21.45	19.—	18.—	16.90
100 mA	—	21.45	19.—	18.—	16.90
1 A	—	21.45	19.—	18.—	16.90
2,5 A	—	21.45	—	—	—
5 A	—	21.45	19.—	18.—	16.90
10 A	—	21.45	19.—	18.—	16.90
15 A	—	21.45	19.—	18.—	16.90
6 V	—	—	—	—	16.90
10 V	—	21.45	19.—	18.—	16.90
15 V	—	21.45	19.—	18.—	16.90
25 V	—	21.45	19.—	18.—	16.90
300 V	—	21.45	19.—	18.—	16.90

Preise verstehen sich inkl. Mehrwertsteuer

Anlt

1 BERLIN 44
Karl-Marx-Straße 27, Postsch. Berlin W 197 37

1 BERLIN 10
Kaiser-Friedrich-Straße 18 (nur Stadtverkauf)

4 DÜSSELDORF 1
Friedrichstraße 61A, Postsch. Essen 373 36

6 FRANKFURT/M.
Münchener Straße 4–6 (nur Stadtverkauf)

5 KÖLN
Hansaring 93 (nur Stadtverkauf)

7 STUTTGART-W
Rotebühlstraße 93, Postsch. Stuttgart 401 03

NEU! FIELDMASTER 900 FTZ-Nr. K-87/69

Ideal für Großbaustellen. Jeder Teilnehmer hört wirklich nur seinen Kanal! 17 Si-Transistoren, **2 Watt**, 2 Kanäle, extreme Nachbarkanaldämpfung und Störunterdrückung. Mit Akku, Netzeil, Ladegerät **DM 560.—***

TC 600 FTZ-Nr. K-67/68
13 Trans., **1 Watt**, 2 Kanäle, Tasche, Ohrhörer, Batterieanzeige **DM 598.—***

P 116 FTZ-Nr. 66/68
In Verbindung mit TC 600 vielfach eingesetzt als Personenrufanlage, 10 Transistoren, 100 mW, 2 Kanäle, 9 V, Tonruf, Batterie-Anzeige ..... **DM 198.—***

J 41X FTZ-Nr. 57/68
10 Si-Transistoren, 150 mW, 9 V, opt. Spannungsanzeiger, 1 Kanal, Tasche, Baustellengerät ..... **DM 210.—***

Q 50X FTZ-Nr. K-64/68, 9 Si-Transistoren, 80 mW, 9 V .... **DM 168.—***

M 35X ohne FTZ-Nr., nur für Amateure, 2 W, 28,5 MHz .. **DM 245.—***

*) Preis per Stück zuzügl. 11 % MwSt., 1 Kanal bequarzt 26,965—27,275 MHz.

Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funkgeräten sind zu beachten!

Fordern Sie bitte unser Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten günstige Wiederverkaufsrabatte. Wir beantworten nur schriftliche Anfragen des Fachhandels über Rabatte.

Wir liefern Ihnen: Kraftfahrzeugantennen, Aufsteckantennen, Netzteile, Akkus und Steckerlader. **Reparaturen** an allen Standard-, Tokai-, Telecon- und Fieldmaster-Geräten werden fachgerecht und schnellstens ausgeführt.

Generalvertretung:
Waltham Elektronic GmbH
8 München 23, Belgradstraße 68
Telefon 08 11/39 60 41

Bildröhren „IMRA"

Ältester Instandsetzungsbetrieb Europas!

15 Monate Garantie!

AW 59-90-91	DM 70.—	AW 59-90-MR-12	DM 78.—
27-ADP-4	DM 187.—	A-65-11-W	DM 113.—
WX 30288	DM 132.—	16-ADP-4	DM 74.—
23-SP-4 fabrikneu	DM 120.—		

Ausschl. Altkolben, netto ohne Mehrwertsteuer.

IMRA-Fernsehbildröhren A. Rütten
4055 Kaldenkirchen/Rhld., Telefon 0 21 57/64 20

Preis unschlagbar!
bei deutschen Qualitätsbauteilen

	B-ME 220	B-ME 300
1 Stück	13.—	16.—
6 Stück à	12.50	15.50
12 Stück à	12.—	15.—

zuzüglich Mehrwertsteuer

Bausätze wieder lieferbar!
elowi-Universal-Netzanschlußgeräte

100 000fach bewährt, ausgereifte Technik, formschön. Kompl. mit Gehäuse, gedr. Schaltg. und Normadapter, einfacher Zusammenbau auch für Anfänger.
Zwei Bausätze lieferbar (in Vorbereitung 1000 mA)

B-ME 20
prim.: 110/220 V
sek.: 7,5–9 V
250 mA/max. 300 mA
stabilisiert
Oberlastungsschutz

B-ME 300
prim.: 110/220 V m. Umschalt.
sek.: 6–12 V stufenlos regelbar m. Skala, 300 mA/max. 350 mA stabilisiert, kurzschlußfest
Bestückung:
AC 121, AD 155, BZY 92

Adapter für alle Trans.-, RF-, Phono-, Cass-, TB-Geräte lieferbar (22 Typen)
Nachnahmeversand, portofrei ab 100.– DM Bestellwert
elowi-Bausätze nur bei
K. MÜSSINGER, Ing., 7547 Wildbad, Tel. 0 70 81–5 45

ENSSLIN
Arbeitstisch F

für den modernen Betrieb, in bewährter Systembauweise, jetzt mit erweitertem Programm, auch mit Meß- und Prüfaufbauten für Schwarzweiß- und Farbfernsehen.
Bitte fordern Sie ausführliche Angebote. Es lohnt sich!

ENSSLIN
Holzbearbeitungswerk,
708 Aalen Tel. 07361/2089

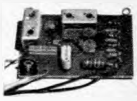
REKORDLOCHER

- **In 1½ Minuten** werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt.
- Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.
- Unentbehrlich für Kleinserien, Umbau, Service und Montage.
- Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von runden und quadratischen Löchern für alle Materialien bis 3 mm Stärke geeignet.
- Sämtliche Größen einzeln von ⌀ 10—100 mm rund und 20—50 mm quadratisch je 1 mm steigend lieferbar.

W. NIEDERMEIER · 8 MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 5 16 70 29

Fernseh-Ton-ZF-Adapter

zum wahlweisen Empfang von zwei FM-Ton-Normen. Alle Teile sind spielfertig abgeglichen und für die Normen 4,5 MHz, 5,5 MHz und 6,5 MHz lieferbar.



Kompl. Ton-ZF, mit hoher NF-Verstärkung, Lautstärkeregelung am Ausgang, volltrans. für Spannungen von 6—300 V. 50 x 75 x 20 mm, mit Kabel u. Umschalter **DM 32.30**

Mischstufe mit 1-MHz-Oszillator, automatisch umschaltend, volltrans. für alle Spannungen lieferb. 45 x 30 x 20 mm **DM 25.65**

Stab. Netzgerät 500 mA

Ri = 0,4 Ω, Stab.-faktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6—12 V stufenl. Kurzschlußfest durch elektron. Strombegrenzung, Siliziumtransistoren, Netzspannung ± 10 %. Sonderausführungen auf Anfrage. Auch Leergehäuse, Chassisaufbau lieferbar. 100 x 70 x 60 mm **DM 36.10**

Farb-Moiréfilter auf 4,439 MHz

abgeglichen (Saugkreis), einbaufertig m. Kabel u. Schalter, auch als Tonsperre verwendb. **DM 4.50**

Für Industrie und Großabnehmer, preiswerte Serienfertigung von Spulen, Bandfiltern, Trafos usw.

LUDWIG RAUSCH Fabrik für elektronische Bauteile
7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße, Tel 0 72 02 / 3 44

Sonder-Angebot: Imp.-Röhren mit 6 Monaten Garantie

DY 86	2.70	ECF 82	2.80	EL 84	2.—	PCL 805	5.10
DY 87	2.60	ECH 81	2.35	EL 500	5.90	PD 500	12.70
DY 802	3.30	ECH 84	2.90	EM 84	2.50	PL 36	4.50
EABC 80	2.40	ECL 86	3.10	EM 87	2.95	PL 81	4.—
EAF 42	3.80	ECL 113	5.90	PC 86	4.50	PL 83	2.55
EAF 801	2.85	EF 40	3.90	PC 88	4.50	PL 504	5.50
EBC 41	3.50	EF 83	4.20	PCC 85	2.45	PL 509	11.90
EBC 81	2.75	EF 85	2.15	PCC 88	4.50	PY 81	2.30
EBC 91	1.95	EF 86	2.40	PCC 189	3.70	PY 83	2.35
EBF 89	2.30	EF 89	2.10	PCF 80	2.45	PY 88	2.99
ECC 81	2.20	EF 93	2.20	PCF 82	2.80	UAF 42	3.80
ECC 85	2.25	EF 97	3.85	PCF 200	4.10	UBC 81	2.80
ECC 88	4.—	EF 183	2.45	PCH 200	4.40	UCH 42	3.95
ECC 189	4.10	EF 184	3.25	PCL 81	3.29	UCL 81	3.40
ECF 80	2.70	EL 34	5.20	PCL 82	3.30	UF 41	3.35

Roll-Elkos

µF	350/385	500/550
0,5	0.70	
1	0.56	
2	0.60	
4	0.70	1.35
8	0.89	1.45
16	1.—	1.95
25	1.80	2.40
32	1.20	2.50
40	1.95	2.95
50	1.48	3.35
100	3.30	4.50
8+8	1.95	2.30
16+16	2.29	2.90
25+25	2.90	3.50
32+32	3.20	3.70
40+40	3.50	4.10
50+50	3.70	4.20
100+100	4.95	

Import-Bildröhren

AW 43-80	76.—
AW 47-91	78.—
AW 53-80	99.—
AW 53-88	115.—
AW 59-91	95.—
A 59-12 W	114.—

Aufträge unter 25 – DM 2.50 DM Aufschlag + 11 % MwSt.

Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag

VHF, Kanal 2, 3 oder 4

2 Elemente, Fenster	20.90
2 Elemente, Mast	29.95
3 Elemente, Mast	38.90
4 Elemente, Mast	48.50

VHF, Kanal 5—12

4 Elemente	7.60
7 Elemente	13.85
10 Elemente	20.60
13 Elemente	24.40

UHF-X-System Kanal 21—60

11 Elemente	13.75
23 Elemente	23.50
43 Elemente	33.—
91 Elemente	47.—

Auch in Kanalgruppen K 21 bis 28 (A), K 21—37 (B), K 21—48 (C)

UHF-Gitterantenne 21—60

4-V-Strahler 10 dB	14.95
8-V-Strahler 13 dB	21.90

Mast- und Geräte-Filter

Mast 240 Ω		6.70
Mast 60 Ω		7.90
Gerät 240 Ω		4.60
Gerät 60 Ω		4.90
Bandkabel	100 m	13.85
Schlauch	100 m	23.20
Schaumstoff	100 m	27.—
Koax	100 m	48.45

Röhren-, Transistoren- und Material-Liste, kostenlos

Heinze & Bolek, 863 Coburg
Großhandlung, Fach 507, Telefon 0 95 61/41 49, Nachn.-Vers.

AUTORADIO

Hildesheim	M/L	12 V	85.—
Bremen K	M/L/K	12 V	105.—
Hamburg	5 x MW Stationsdrucktasten	6/12 V	120.—
Stuttgart	M/L/K Stationsdrucktasten	6/12 V	140.—
Mannheim	U/M	12 V	125.—
Essen IC	U/M/L/K	12 V	165.—
Frankfurt	U/M/L/K Stationsdrucktasten	12 V	198.—
Köln	U/M/L/K Sendersuchautom.	6/12 V	328.—
Spannungswandler für 6-V-Lichtanlagen			25.—

Autoradio 1969

Jeep	M/L	12 V	81.—
Spyder SL	M/L/U	12 V	155.—

Tourismo Ti, Spitzenempfänger, M/L/K/U-Stationsdrucktasten, 12-V-Einblockgerät, hohe Ausgangsleistung **189.—**

Autoradio-Einbauzubehör und Entstörmaterial zu Blaupunkt und Philips sowie Hirschmann- oder Bosch-Versenkantennen, für alle Kfz-Typen, sehr preiswert ab eigenem Großlager lieferbar

Kofferempfänger 1969

Blaupunkt

Swing X	U/M	47.—
Dixie	U/M	72.—
Diva 69	U/M/L/K	122.—
Derby 691	U/M/L/K	173.—
Automatic-Halterung 12 V, für Derby 691		28.—

Schaub-Lorenz

Jockey K	U/M/K	95.—
Golf automatic	U/M/K/L	148.—
Amigo automatic	U/M/K/L mit Netzteil	190.—
Pacific-multiband	U/M/K/L mit Netzteil	228.—
Weekend automatic	U/M/K/L	170.—

Grundig

Record-Boy 208	U/M/L	125.—
Music-Boy 209	U/M/L/K	140.—
Europa-Boy 208	U/M/L/K	195.—
Concert-Boy 209	U/M/L/K mit Netzteil	258.—

Akkord

Pinquette 220	U/M/L/K mit Netzteil	155.—
Motorette 210/211	U/M/L oder U/M/K	139.—
Autohalterung 12 V für Motorette, Leistung 4 W		32.—

Prospekte mit Preislisten, auch über Tonband- und Phonogeräte, Hi-Fi-Stereoanlagen und Rundfunkempfänger versch. erstklassiger Fabrikate, kostenlos.

11 % MwSt. auf alle obigen Preise. Nachnahme-Schnellversand ab Aachen, keine Verpackungskosten.

WOLFGANG KROLL
Radiogroßhandlung — Autoradio-Spezialversand
51 Aachen, Postfach 865, Telefon (02 41) 7 45 07
Verkauf: Hohenstaufenallee 18

Netzanschlußgeräte

Tischgeräte 6 – 12 V
kontinuierlich regelbar
300 – 400 – 600 – 1000 – 2000 mA

Steckdosenserie 6 – 9 V
75 – 150 – 300 mV
Adapterkabel für alle Gerätetypen.

Transistor-Camping-Lampe

für 6 V bzw. 12 V Batterieanschluß. Ideales Licht bei geringstem Stromverbrauch.

FRIEDRICH & CO. · 8541 KATZWANG
Untere Bügstraße 2 · Telefon (09 11) 63 60 85 und 63 64 05

FEMEG

US-Army-Mikro-Wellen-Topfkreis-Oszillator m. Scheibentriode 2 C 40, Frequenzbereich ca. 2,5—3,2 GHz mit Feingetriebe-Abstimmung, Topfkreis matt versilbert, sehr guter Zustand **DM 195.—**

Tischselbstwähl-Telefonapparate W-48
Schwarz, neu **DM 47.—**
Weiß, neu **DM 54.—**
Schwarz, gebraucht **DM 36.—**
Zustand sehr gut

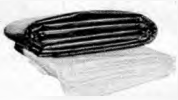
Telefon-Anschlußdosen in Weiß oder Schwarz, neu per Stück **DM 4.10**

Telefon-Anschlußstöpsel, 4polig in Weiß oder Schwarz, neu p. Stück **DM 4.10**

Telefon-Anschlußdosen mit Messerkontakt (weiß) neu p. Stück **DM 6.10**

Telefon-Anschlußstecker mit Messerkontakt (weiß) neu p. Stück **DM 6.10**

Sehr interessantes US-Army-Radar-Bauteil mit Präzisionsbauteilen, Servomotor 115 V 400 Hz mit Magnetbremse, Zahnradgetriebe, Zählwerk, gasgefüllte Mikroamperemeter, Nullstellung in der Mitte, 3fach Pot 20 kΩ/5 kΩ/5 kΩ, 2 Watt, Flach-Pot 2 kΩ, 4 Kleinrelais, 2 Dioden, beleuchtete Skala, sämtliche Teile in sehr gutem Zustand Stückpreis **DM 47.—** netto



Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück netto **DM 16.—**
Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, besonders festes Material, lieferbar in **transparent** oder **schwarz undurchsichtig,** Preis per Stück netto **DM 22.60**

Sämtliche Preise verstehen sich ohne Mehrwertsteuer.

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

Elektronische Netzspannungsregler

1300 W/220 V, neueste Schaltung in modernem Bakelitgehäuse. Zur stufenlosen Regelung von Lampen, Bohrmaschinen, Lötkolben, Haushaltgeräten usw. Einzel-Preis DM 45.—, einschl. Steuer und Verpackung. Lieferung per Nachnahme. Rückgaberecht innerhalb 8 Tagen.

ALFRED HEINZMANN
7741 Buchenberg, Schramberger Straße 69

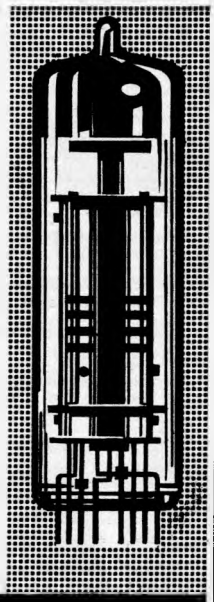
FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern!
Röhrenmeßgeräte, Bildröhrenmeßgeräte, Röhrenvoltmeter, Transistorprüfgeräte usw.

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

RÖHREN

HALBLEITER



RSD

Dieses Zeichen bürgt für

Qualität!

Lebensdauer und Datengenauigkeit

6 Monate Garantie!

ein großes Programm zu kleinen Preisen!

Fragen Sie Ihren Großhändler oder verlangen Sie unsere Liste S 69.

Generalvertrieb

GERMAR WEISS

6 Frankfurt-Main

Mainzer Landstraße 148

Spezialröhren aller Marken

Stereo-Verstärker LA 224 T

2 x 15 Watt, volltransistorisiert. Jeder Kanal ist mit einer eisenlosen Gegentakt-Endstufe ausgerüstet. Die Eingänge sind getrennt regelbar.

Ausgangsleistung je Kanal:	15 W bei Stereo-Betrieb 30 W bei Monaural
Ausgangsimpedanz je Kanal:	4—16 Ω
NF-Frequenzgang:	30—20 000 Hz
Klirrgrad:	± 1 %
Netzspannung:	220 V 50 Hz

DM 225.—

10-W-Lautsprecher-Boxen, FEHO, mit 3 Lautsprechern, Gehäuse Nußbaum natur **DM 65.—**

Unser Katalog 68/69, ein Nachschlagewerk mit 430 Seiten, ist abrufbar. Schutzgebühr DM 5.—, Porto u. Verpackung DM 1.30 (Ausland DM 1.70).

ING. HANNES BAUER

Elektronische Nachrichtengeräte

86 Bamberg, Postf. 2387, Tel. 09 51 / 50 65 u. 50 66

Hi-Fi KUGEL-Lautsprecher

mit hervorragendem Klang, ein einzigartiges Spektrum-Lautsprecher-System, geeignet für alle HI-FI-Anlagen ab 25 Watt. 8 eingebaute Lautsprecher, Leistung 80 Watt, Frequenz 20 bis 20 000 Hz, Durchmesser 33,75 cm, 11,8 kg schwer. An der Decke anzuhängen, oder auf Ständer montierbar. Besonders geeignet für Diskotheken, Konzerträume, Kirchen, moderne Wohnungen usw. Erhältlich bei:

Radio-Freytag, 75 Karlsruhe, Karlstraße 32
Radio-Rim, 8 München, Bayerstraße 32
Radio-Sülz, 4 Düsseldorf, Flingerstraße 34
Phora Wessendorf KG, 68 Mannheim
Karl v. Kothen, 56 Wuppertal-Elberfeld, Schwanenstraße 33
Ernst Gösswein, 85 Nürnberg, Hauptmarkt 17
Radio-Mannal, 714 Ludwigsburg
Radio-Jasper, 43 Essen, Kettwiger Str. 29
Main-Radio, 6 Frankfurt/Main, Kaiserstr. 40
usw. oder fordern Sie bitte Prospekte von

NIVICO

6 Frankfurt/Main, Postfach 900365

Unser Sonderangebot

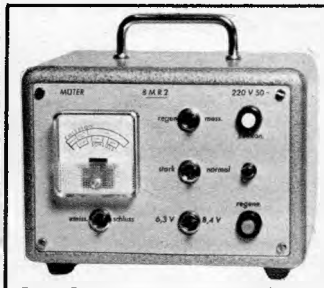
Breitbandverstärker für alle Fernsehkanäle und UKW mit Netzteil zur Fernspeisung

DM 49.– o. MwSt.

Mengenrab. u. andere Typen auf Anfr.

Ing. G. Bielstein, 3382 Oker/Harz

Galgheitstr. 7, Telefon 0 53 21/60 48



Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 2

für Werkstatt und Altgeräte-Abteilung

Der Regenerator arbeitet blitzschnell. Hell und scharf zeichnen 80 % aller Bildröhren, wenn vor dem Regenerieren das Bild sehr dunkel, negativ oder grau war. Schlüsse g1-k können beseitigt werden.

Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung.

Preis DM 245.— + MwSt.

Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller:

ULRICH MUTER, elektronische Meßgeräte
435 Recklinghausen, Dortmunder Straße 14
Telefon 0 23 61/2 64 78

Umtausch-Aktion!

Auto-Sprechfunk

auf Kurzwelle

Eingeb. Licht- und Tonruf. Lichtsignal bleibt stehen bis zur Löschung. Neue Rauschbegrenzung, größte Reichweite. 6 Kanäle, FTZ gepr. u. zugelassen.

Das „Bessere" ist des „Guten" Feind.

Damit möglichst viele mit dem „Besseren" arbeiten können, machen wir **allen** Besitzern von Hand- und Auto-Sprechfunkgeräten ein **einmaliges** Angebot.

Wir tauschen Ihre gebrauchten Funkanlagen gegen das oben abgebildete neueste und modernste Autosprechfunkgerät mit einem geringen Aufpreis aus. Schicken Sie uns Ihre Funkgeräte, wir werden Ihnen nach einer Funktionsprüfung sofort eine neue komplette Anlage zusenden.

Industrie und Wiederverkäufer erhalten bei Neukauf äußerste Nettopreise.

ELEKTRONIK

R. Bretschneider GmbH & Co. KG

Spezial-Großhandel in Bau-Elementen für die Elektronik

8084 Inning/Ammersee, Herrschinger Straße 12, Telefon 0 81 43/2 97

Gedruckte Schaltungen auf allen Basismaterialien

- Günstige Lieferzeiten (8 Tage)
- Anfertigen von Zeichnungen und Musterplatten nach Ihren Angaben
- Kurzfristige und preisgünstige Bestückung
- Sondergerätebau

Elektronische Geräte — Norbert Schreppel

8 München 13, Schleißheimer Str. 246, Tel. 30 67 69

Industrieschilder in kleinen Stückzahlen zum Selbermachen

Die photobeschichtete **AS-ALU®**-Platte ermöglicht Ihnen die schnelle und preiswerte Selbstanfertigung von Frontplatten, Skalen, Schaltbildern, Bedienungsanleitungen, Schmierplänen, Leistungs- und Hinweisschildern usw. in kleinen Stückzahlen und Einzelstücken. Gestochen scharfe Wiedergabe der Vorlage. **AS-ALU**-Schilder sind unbegrenzt haltbar und haben ein 100%ig industriemäßiges Aussehen.

Muster, Preisliste und ausführliche Informationen erhalten Sie kostenlos von

Dietrich Stürken

4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostraße 10 u, Telefon 63 74 92, Telex 8584 781

zeninger servix

WISOMETER

DREHSPUL-EINBAUMESSINSTRUMENTE

Klasse 2,5 — Nullpunkt-Korrektur — Industriegraue Abdeckung

WISOMETER Modell 85 · Modell 65 · Modell 52 · Modell 45 · Modell 38

Gehäuse / Flansch	⌀ 85 / 100×100	⌀ 65 / 80×80	⌀ 52 / 60×60	⌀ 45 / 51×51	⌀ 38 / 44×44
* 50 µA	29,20	23,20	20,75	—	—
* 100 µA	28,55	22,55	20,10	19,—	17,65
500 µA	—	21,90	19,75	18,35	17,65
1 mA	27,45	21,45	19,—	18,—	16,90
10 mA	—	21,45	19,—	18,—	16,90
100 mA	—	21,45	19,—	18,—	16,90
1 A	—	21,45	19,—	18,—	16,90
2,5 A	—	21,45	—	—	—
5 A	—	21,45	19,—	18,—	16,90
10 A	—	21,45	19,—	18,—	16,90
15 A	—	21,45	19,—	18,—	16,90
6 V	—	—	—	—	16,90
10 V	—	21,45	19,—	18,—	16,90
15 V	—	21,45	19,—	18,—	16,90
25 V	—	21,45	19,—	18,—	16,90
300 V	—	21,45	19,—	18,—	16,90

WIFAST Vielfach-meßgeräte mit Wechselstrom-bereichen

WF-687 — 20.000 Ω/V

V = 0,25/1/2,5/10/50/250 1000 V
V ~ 2,5/10/50/250/1000 V
A = 50 µA, 1/25/500 mA, 10 A
A ~ **bis 10 Ampere**
Ω 0 — 50 MΩ
dB — 20 bis + 50 dB

DM 98,50

WF-688 — 50.000 Ω/V

Daten wie WF-687, zusätzlich:
A = 25 µA / Ω bis 200 MΩ

DM 112,50

Alle Instrumente mit Schnüren und Batterien

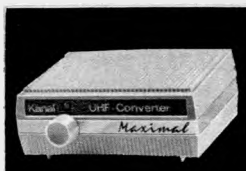
* Instrumente mit Nullpunkt-Mittelstellung ab Juni lieferbar.

Radio FERN ELEKTRONIK

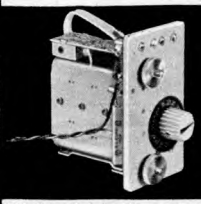
43 ESSEN
Kettwiger Straße 56

Fernruf (0 21 41) 2 03 91
Postscheckkonto Essen 64 11
Nachnahmeversand

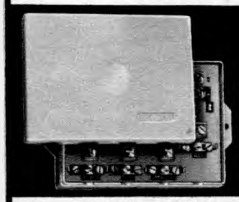
FFB = preiswert + gut! Deutsche Erzeugnisse



UHF-Trans.-Converter mit UHF-VHF-Umschaltautom., 220 V, Verst. 14 dB, mit Trans. AF 239 S, formschönes Gehäuse, 135 x 105 x 50 mm
1 St. DM **56.—** 3 St. à DM **54.—**



UHF-Fernsehbild-Verstärker
Verstärkung ca. 25 dB, 240 oder 60 Ω. Wesentl. Verbesserung d. Bildqual. b. ält. Geräten u. ungünst. Empfangslage.
1 St. DM **58.75** 3 St. à DM **57.—**



UHF-Schnelleinbau-Converter
kompl. verkabelt, kann sekundenschnell in jedes FS-Gerät eingebaut werden, mit Stabilisationsdiode
1 St. DM **39.50** 3 St. à **38.50**

Breitband-Verstärker BBV 2068
40-800 MHz, 6 verschiedene Variationen, Verstärkung bis 29 dB. Preise einschließl. sep. Netzteil u. eingebauten Antennenweichen.
Bitte ausführliches Angebot anfordern!

UHF-Tuner CT 2064 lieferb. als Converter-Tuner Kan. 2 od. auf CCIR-Norm (33,4-38,9 MHz). Betriebssp. 12 V, Verst. 14 dB
1 St. DM **28.50** 3 St. à DM **26.50**

Alle Preise + Mehrwertsteuer.

Universal-Netzger. für alle batteriebetr. Geräte, stabilis. u. kurzschlußsicher
Typ 2066 R: 6-12 V, regelbar 300 mA Dauerstromaufnahme, 220 V
1 St. DM **22.50** 3 St. à DM **21.25**
dasselbe umschaltbar 110/220 V
1 St. DM **23.50** 3 St. à DM **22.25**
Typ 2066 St, 220 V, sek. 7,5 V 300 mA
1 St. DM **18.75** 3 St. à DM **17.75**
Mini-Typ 2067, 200 mA, 7,5 V stabilis.
1 St. DM **15.—** 3 St. à DM **13.75**
11 versch. Anschlußkabel passend für alle Netzgeräte
1 St. DM **1.80** 3 St. à DM **1.75**

Fernseh-Fachversand Brügge

5895 Brügge-Stüttinghausen Nr. 44 b

Amateurfunklizenz ohne Morsekenntnisse

Ausbildung durch bewährtes u. anerkanntes Fernstudium mit Selbstbau von Funkgeräten. Keine Vorkenntn. erforderl. Interessante Informationsbroschüre A 55 kostenlos durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · 28 BREMEN 17

Bauen Sie Gemeinschaftsantennen?

Transistor-Antennenverstärker 40—800 MHz, Ein- und Ausgang 60 + 240 Ω, auf Wunsch getr. VHF- und UHF-Eingang. Besonders geeignet für kleine und mittlere Gemeinschaftsanlagen, da Hintereinanderschaltung möglich. Jeder Verstärker bis max. 60 mV Ausgang.

P 211—221 Verst. 12—14 dB ..... DM **25.20**
P 311—321 Verst. 18—22 dB ..... DM **37.70**
Netzgeräte ab ..... DM **9.—**

Verstärker mit eingeb. Netzgerät und 2 Ausgängen.
P 112 Verst. 6—8 dB ..... DM **22.40**
P 212 Verst. 12—14 dB ..... DM **30.40**

UKW-Verstärker 87—104 MHz Verst. 18 dB einschl. Netzgerät nur DM **23.40**
Netto-Preise o. MwSt., Großabnehmer Mengenrabatt, Versand per Nachnahme, ab DM 100.—, Verpackung und Porto frei.

K. Reichelt, Handelsvertretung
2940 Wilhelmshaven, Ebertstraße 34

DEKO-Ständer, zerleg- und fahrbar, aus Vierkantrohr, in 4 Etagen. Maße: Höhe ca. 150 cm, Breite ca. 65 cm, Tiefe ca. 40 cm

DM 98.60 + DM 1.20 Verpackung + 11 % Mehrwertsteuer. 8 Tage zur Probe, bei Nichtgefallen zurück.

Auch in allen gewünschten Abmessungen lieferbar.

Art.-Nr. 777

Werner Grommes jr., Draht- u. Metallwarenfabrik
3251 Kl.-Berkel/Hameln, Postf. 265, Tel. 0 51 51/3173

Wer hat

Überbestände

in

Kleinkondensatoren
Tantalkondensatoren
Elkos
Widerständen
Halbleitern
Stecker-Verbindungen
usw.

WIR KAUFEN SOFORT GEGEN BAR.

Bitte senden Sie uns Ihr Angebot.

C+C ELECTRONIC
6 Frankfurt/M. · Gutleutstr. 9

Ein sensationelles Angebot!

Funkgeräte und Bauelemente aus Heeresbeständen wieder lieferbar

Kilopreis inklusive MwSt. **2.55**

Sender-Empfänger und diverses Nachrichtenmaterial. Eine Fundgrube für den Bastler. Mindestabnahme, aus verpackungstechnischen Gründen, **10 kg.** Bestellen Sie noch heute, bevor auch diese Sendung wieder vergriffen ist.

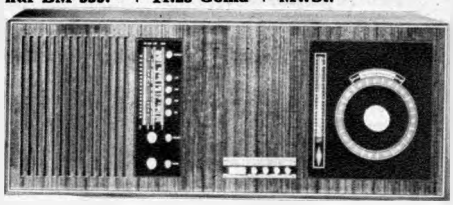
Lieferung p. Nachn. ab Hirschau. Bauteile-Großkatalog über 100 Seiten gegen 2.— in Briefmarken, bei Aufträgen ab 25.— wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet.

CONRAD 8452 Hirschau, Fach F 10
Ruf 0 96 22/2 25 Anrufbeantworter

Tausende von Fachkunden im In- und Ausland haben sich von dem schnellen und günstigen Ersatzteildienst für Rundfunk- und Fernsehgeräte überzeugt.
Spezialvers. f. Zeilentrafo, Röhren, Antennen usw.
SIND SIE SCHON KUNDE?
Bitte Listen über Einzelteile und Geräte anfordern. Sie sind gegenüber ihren Mitbewerbern stets im Vorteil.

MUSIK-CENTER

ein Wunderwerk, welches auch Sie begeistern wird nur DM 539.— + 14.25 Gema + MwSt.

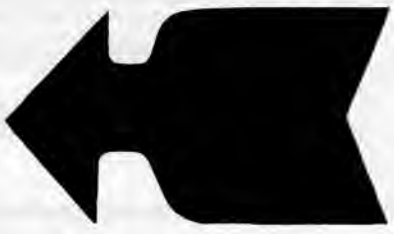


Sie erhalten ein 46stündiges Musikprogramm nach Ihrer Wahl und benötigen durch das Spezial-Tonband keine weiteren Bänder mehr. Dieses bedeutet eine große Kostenersparnis für Ihre Kunden. Das Gerät enthält außer dem Center ein hochwertiges 4-Wellen-10-Watt-Rundfunkteil, volltransistorisiert, mit Abstimmautomatik.
Sie können jederzeit löschen und sich ein neues Programm zusammenstellen. Ferner Aufnahmemöglichkeiten durch Mikrofon und Plattenspieler.

RAEL-NORD-Großhandelshaus
285 Bremerhaven 3, Bei der Franzosenbrücke 7, Tel. (04 71) 4 44 86, nach Geschäftsschluß Telefon-Anrufbeantworter (04 71) 4 44 87

---

zeninger servix



PREISSENKUNG 27-MHz-QUARZE

Type HC-25/U steckbar. Für alle Geräte mit Empfänger-ZF = 455 kHz. Die im Bundesgebiet zugelassenen Frequenzen **ab Lager** lieferbar. Preise per Stück (auch sortiert):

1— 10 St. DM 5.50 11—50 St. DM 4.80
51—100 St. DM 4.30 ab 101 St. DM 3.80 + MwSt.

Richter & Co. 3000 HANNOVER, Grabbestraße 9
Telefon (0511) 66 46 11 / 12
Funkgeräte · Elektronik Telex 09 22 343

TONBÄNDER

Sonderangebot, solange Vorrat reicht

Langspiel: 13 cm/270 m ..... DM 4.50
18 cm/540 m (im Archivkarton) ..... DM 8.95
Doppelspiel: 18 cm/730 m (im Archivkarton)
Mindestabnahmemenge 3 Stück DM 13.95

Fachgeschäft für Informations- und Communikationsmittel
433 Mülheim (Ruhr), Postfach 17 71

ACHTUNG! Ganz neu!

Kleinzangen-Amperameter mit Voltmesser, mit drehb. Meßwerk!
Mod. A B
Amp.~ 5/25 10/50
Mod. C D
Amp.~ 30/150 60/300
Volt ~ 150/300/600
nur 122.- + MwSt.

Elektro-Versand KG, Abt. B 15
6 Frankf./M 50, Am Eisern. Schlag 22
Prospekt FS 12 gratis

BASTLER! Haben Sie Beschaffungsprobleme über elektron. Spez.-Bauteile u. Schaltunterlagen? Wir werden uns bemühen, diese für Sie preiswert zu besorgen. Richten Sie bitte Ihre Zuschriften mit genauen Detailangaben an

Dieter Wagner, electronic
73 Eßlingen, Drosselweg 8

Verkaufsangebot:

1 SIEMENS-Reflexionsmesser Rel 3 R 29 FN 5/84867 ..... DM 800.—
1 R & S unsymmetrische Eichleitung Type DPR BN 18042/58 ..... DM 900.—
1 R & S Type WID BN 442 F Nr. 1243/38 ..... DM 2500.—
1 RADIOMETER FM/AM Signal Generator, Type MS 27b Nr. 54237 DM 2500.—
1 Polyskop R & S, I, Type SWOB ..... DM 3000.—

Angebote erbeten an AGIMEX · 28 Bremen-Huchting · Braaklandsweg 20A

VHF-UHF-Tuner

auch alle Konverter)
repariert schnellstens
GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Burgstr. 45, Tel. (0831) 2 46 21

Einmalige Gelegenheit!

1 Loewe Opta Video-Recorder 600 S 67, kaum gebr., erstkl. Zustand, mit 2 Bändern, mit Zeitlupeneffekt u. Standbildautom. mit Fernbedienungspult.
Laufzeit: 80 Min. bei 720 m Band.
Preis statt DM 8 800.-
nur DM 5 800 -

JOHANN DEETJEN
455 Bramsche, Brückenort 23
Telefon 0 54 61/32 27

Gedr. Schaltungen

Herstellung u. Bestückung in kleinen und großen Serien. Montage von Kleingeräten. Bedrucken von Gehäusen.

K. KAHRSCH
2112 Jesteburg
Kornbeektal 540

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Unsere Netto-Preise: AW 53—80 DM 69.—, AW 59—91 DM 70.—, A 59—11/12 W DM 85.— (bei Rückgabe des Altkolbens)
Original-Bildröhren: AW 59—91 DM 93.—, A 59—12 W DM 98.50
(fabrikneu) A 59—16 W DM 120.—, A 65—11 W DM 148.—

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149 Telefon 2 25 84 und 2 55 30

Transistor-Berechnungs- und Bauanleitungsheft (DIN A 4)

Die 3. Ausgabe ist da! Wieder viele neue und interessante Transistorschaltungen mit genauen Beschreibungen, Berechnungsgrundlagen und Bauanleitungen. Dieses Mal mit Schaltungswettbewerb und Leserfragen. Die erste Ausgabe ist wieder erhältlich. Beide Ausgaben bilden eine wertvolle Unterlage für jeden Amateur-Elektroniker. Sie erhalten sie beide für nur DM **9.—**, einzeln DM **5.—**.
Einzahlungen auf Pschk. München 159 94 oder per Nachn.
Ingenieur W. Hofacker · 8000 München 75 · Postfach 437

Selbstbau-Orgeln

Neu:
Selbstbau-Schlagzeug!
Nettoliste direkt von
Electron-Music
Inhaber: Wilcek & Gaul
4951 Döhren 70 · Postf. 10/13

Gelegenheit!

1 Oscilloscope, 3 Converter, 1 Kontroll-Monitor, 1 Signal Distributor Drive, 1 Netzteil (komplett in stabilem Stahlschrank), gebr., gut erhalten, aus amerikan. Militärbeständen, Hersteller: Teletype Corp., USA.
Gesamtpreis DM 620.— frei deutsche Empfangsstation (Neuwert DM 35 150.—)

Industriselskabet Kristian Kirks, Telefonfabriker A/S
2 Hamburg 36, Jungfernstieg 43, Telefon 34 40 15

TONBÄNDER

Langspiel 540 m **DM 9.95**
Doppelspielband
Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

BAUTEILE

gebraucht und neu
laufend zu günstigsten Preisen.
Fordern Sie Preisliste an von
RADIO-VOGEL
8602 Ebrach
Ruf 0 95 53/3 73 + 2 23

EINMALIG

Tonband-Diktiergerät CONFERETTE, Mod. 211
deutsches Markenfabrikat,
relaisgesteuert,
originalverpackt,
ehemaliger Verkaufspreis

349.-

AUFNAHME — STOP — RÜCKLAUF-WIEDERGABE

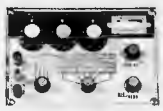
Fernsteuerung aller Funktionen vom Schaltmikrofon oder durch Tastenschaltung am Gerät.
Sofortige Betriebsbereitschaft, da volltransistorisiert. Bandgeschwindigkeit: 9,5
Vielseitige Verwendungsmöglichkeiten.

Einzel-Stückpreis DM **75.—**
ab 2 Stück DM **65.—**
ab 5 Stück DM **60.—**

Zubehör-Preisliste anfordern.

Unsere Preise verstehen sich ohne Zubehör, zuzüglich Mehrwertsteuer. Nachnahmeversand.

EMIL HÜBNER **Handelsvertretungen Export-Import**
405 Mönchengladbach-Hardt, Gartenkamp 15, Postfach 3
Telefon (0 21 61) 5 99 03



R-L-C-Meßbrücke

R: 0,1 Ω—11,1 MΩ ± 1%
L: 1 µH—111 H ± 2%
C: 10 pF—1110 µF ± 2%
T: 1 : $\frac{1}{10\,000}$ — 1 : 11 100 ± 1%

Preis: DM 178.— einschl. Mehrwertsteuer.
Betrieb mit 9-V-Batterie / Maße: 128 x 182 x 75 mm
Roland Ossig, 87 Würzburg, Wagnerstr. 3, Ruf 58950

Reparaturen an allen Geräten

Transistor oder Röhre schnell und preiswert durch
RADIO-VOGEL
8602 Ebrach
Ruf 0 95 53/2 23 + 3 73

30 000 NF-Transistoren 2N2713/14

1. Wahl
aus Restbeständen preisgünstig abzugeben.

SIMPROP-ELECTRONIC
4834 Harsewinkel · Ostheide 11 · Postfach 147
Telefon 46 52 / 46 54, 1 73 und 6 74 · Telex 0 933 745

Sonderangebot

aus US-Armee-Beständen
Kathodenstrahlröhre
Raytheon K 1105 P 2 (= DG 7-14)
Ungebraucht, neuwertig
nur DM 54 – netto
Lieferung erfolgt per Nachnahme

Sonst kostet diese Röhre neu über 150.– DM

K. Coleman (ehem. Radio Coleman)
6 Frankfurt a. Main, Karl-Kautsky-Weg 24

Preissensation!

Transistorkennlinienschreiber

erweitert auch Ihren Oszillograf zum Transistormeßplatz u. löst auch Ihre Transistorprobleme.

295.-
o. Mehrwertst.

KOCH-ELEKTRONIK
7809 Denzlingen, Postf., Tel. 4 73

FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4
2 Elemente DM **19.80**
3 Elemente DM **27.60**
4 Elemente DM **35.50**
VHF, Kanal 5—12
4 Elemente DM **7.90**
6 Elemente DM **12.90**
10 Elemente DM **18.90**
14 Elemente DM **24.90**
UHF, Kanal 21—60
6 Elemente DM **6.70**
12 Elemente DM **12.90**
16 Elemente DM **17.60**
22 Elemente DM **23.80**
26 Elemente DM **27.80**
X-System 23 Elem. **21.50**
X-System 43 Elem. **30.50**
X-System 91 Elem. **45.50**
Gitterantenne
8-V-Strahler **14.80**
Weichen
240-Ohm-Antenne **6.50**
240-Ohm-Gerät **3.70**
60-Ohm-Antenne **7.60**
60-Ohm-Gerät **3.95**
2 El.-Stereo-Ant. **14.—**
5 El.-Stereo-Ant. **24.—**
8 El.-Stereo-Ant. **39.—**
Bandkabel —.14
Schaumstoffkabel —.25
Koaxialkabel à m **—.45**

Alles Zubehör preiswert, Versand verpackungsfreie NN + Porto + Mwst.

Bergmann, 437 Marl, Hülsstr. 3a
Postf. 71, Tel. 4 31 52 u. 63 78

TECHNIKER / INGENIEUR

Die SGD führt Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstausfall. 500 Fachlehrer und andere Mitarbeiter stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Erprobtes Lehrmaterial, individuelle Betreuung und moderne Lernhilfen sichern Ihren Ausbildungserfolg. Auf Wunsch kurzfristige Seminare. Verlangen Sie unser 230seitiges Handbuch für berufliche Fortbildung. Postkarte genügt.

Techniker od. Ingenieur
- ☐ Maschinenbau*
- ☐ Feinwerktechnik
- ☐ Elektrotechnik*
- ☐ Nachr.-Technik*
- ☐ Elektronik
- ☐ Hoch- u. Tiefbau*
- ☐ Stahlbau
- ☐ Regeltechnik
- ☐ Kfz.-Technik
- ☐ Heizung/Lüftung
- ☐ Gas/Wass.-Techn.
- ☐ Chemotechnik
- ☐ Vorrichtungsbau
- ☐ Kunststofftechnik
- ☐ Galvanotechnik
- ☐ Verfahrenstechnik
- ☐ Farbfernsehen
- ☐ Techn. Zeichner
- ☐ Techn. Betriebsw.
- ☐ Wirtsch.-Ingenieur
- ☐ Refafachmann
- ☐ Arb.-Vorbereiter

Prüfungsvorbereitung
- ☐ Kfm. Gehilfenprfg.
- ☐ Facharbeiterprfg.
- ☐ Handwerks-Meister
- ☐ Industriemeister
- ☐ Fachschulreife
- ☐ Mittlere Reife
- ☐ Abitur

Allgemeinbildung
- ☐ Deutsch
- ☐ Mathematik
- ☐ Englisch
- ☐ Französisch
- ☐ Latein
- ☐ Maschinenschreiben
- ☐ Stenographie

Kaufmännische Berufe
- ☐ Programmierer
- ☐ Tabellierer
- ☐ Schaufensterdek.
- ☐ Bürokaufmann
- ☐ Betriebswirt
- ☐ Management
- ☐ Bilanzbuchhalter
- ☐ Kostenrechner
- ☐ Steuerbevollm.
- ☐ Sekretärin
- ☐ Korrespondent
- ☐ Fremdenverkehr
- ☐ Industriekaufm.
- ☐ Großhandelskfm.
- ☐ Außenhandelskfm.
- ☐ Einzelhandelskfm.
- ☐ Handelsvertreter
- ☐ Einkaufsleiter
- ☐ Techn. Kaufmann
- ☐ Verkaufsleiter
- ☐ Werbeleiter
- ☐ Werbefachmann
- ☐ Texter
- ☐ Layouter

300 Lehrfächer
- ☐ Graphiker
- ☐ Innenarchitekt
- ☐ Schriftsteller
- ☐ Fotografie

Zur Teilnahme an Technikerlehrgängen mit *) können Beihilfen durch das Arbeitsamt gewährt werden.

Studiengemeinschaft 61 DARMSTADT Postfach 4141 · Abt. Z 10 SGD

UHER Hi-Fi-Tonbandgeräte
nach DIN 45 500, Type 22 Spezial, originalverpackt. Sonderpreis: à DM 650.– (einschl. Gema und MwSt.)
WILLI JUNG KG
Zweigniederl. Saarbrücken
6600 Saarbrücken 1

UHF-Tuner
Konverter, Umsetzer, Antennen-Verstärker
repariert
preiswert — schnell
Fa. Kurt Gröteke
41 Duisburg
Wanheimer Str. 102

ELEKTRONIK-LEHRGÄNGE

unterteilt in

Vorbereitungs-, Einführungs- und Aufbaulehrgang

werden als Tageslehrgang an der Meisterlehrwerkstatt des Kreises Norderdithmarschen in Heide/Holstein durchgeführt

Dauer: 8 Wochen
Kosten: Einschl. voller Verpflegung und Unterkunft 800.– DM
Nächster Lehrgang: Beginn 7. Juli 1969

Prospekte anfordern von

Meisterlehrwerkstatt des Kreises Norderdithmarschen
Abteilung Elektronik
224 Heide/Holstein, Postfach 126, Telefon 04 81/24 73

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 8 83 58 69

Gedruckte Schaltungen selbst machen!
Auf lichtempfindlichen Leiterplatten. Fordern Sie Unterlagen von
LORENZ THUIR
4047 Dormagen, Am Niederfeld 2, Abt. B/2a

Transistortechnik

Elektronik für Freizeit und Beruf

Möchten Sie Transistor- und Elektronik-Fachmann werden oder in Ihrer Freizeit Transistorgeräte, wie z. B. Empfänger, Verstärker, Prüfgeräte, Sender usw. selbst bauen und reparieren lernen? Elektronik und Transistortechnik sind keine Geheimwissenschaften. Durch den bewährten ISF-Lehrgang bilden wir Sie daheim in Ihrer Freizeit gründlich aus. Sie brauchen keine Vorkenntnisse. Und Sie lernen auf neuartige und interessante Weise nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch. Sie bauen viele hochwertige Transistorgeräte von A–Z selbst auf. Alle dazu erforderlichen Bauteile werden mitgeliefert. Sie erleben Hunderte von praktischen Versuchen und besitzen am Schluß des Lehrgangs nicht nur ein solides Wissen in der Elektronik und Transistortechnik, sondern auch einen immer wieder einsetzbaren Bestand an Meß- und Prüfgeräten, einen

hochwertigen Meßplatz,

der es Ihnen ermöglicht, nach eigenen Wünschen immer weiter zu experimentieren, zu konstruieren und zu reparieren. Alles das haben Sie gelernt. Ein Abschlußzeugnis bestätigt Ihre Ausbildung. Eine hochinteressante Broschüre liegt kostenlos für Sie bereit. Fordern Sie sie gleich heute an!

Institut für Fernunterricht, Abt. TG 1, 28 Bremen 17

Fernseh-Antennen

VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente	18.—
3 Elemente	24.—
4 Elemente	30.—
VHF, Kanal 5—12	
4 Elemente	7.—
6 Elemente	12.—
10 Elemente	19.—
15 Elemente	24.50
UHF, Kanal 21—60	
7 Elemente	7.—
11 Elemente	12.—
15 Elemente	16.—
22 Elemente	23.—
SX 14 Elemente	12.—
SX 26 Elemente	22.—
SX 50 Elemente	32.50
SX 94 Elemente	42.50
Gitterantenne	
4-V-Strahler	10.—
8-V-Strahler	13.50
UHF/VHF	
Tisch-Antenne	7.50
2-El.-Stereo-Ant.	13.50
5-El.-Stereo-Ant.	24.—
8-El.-Stereo-Ant.	37.50
Antennen-Rotor	145.—
Auto-Ant.	ab 12.50
Verstärk. K 2—60 wahlweise 240/60 Ω	50.—
Zubehör	
Schaumstoffkabel	—.25
Bandkabel à m	—.14
Koaxkabel à m	—.50
Dachpfannen ab	5.—
Steckrohre, 2 m	6.75
Dachrinnenüberf.	1.80
Mastisolator	—.80
ROKA-Netzteil	19.75

kurzschlußs., 7,5- und 9-V-Ger. abschaltbar.

Gemeinschafts-Ant.-Material preiswert, ab DM 100.— portofrei.

Konni-Versand
8771 Kredenbach-Esselbach, Tel. 0 93 94/2 75
Katalog anfordern!

FUNAT-Sonderangebot!

Neues Modell, 26 Transistoren/Dioden
8-Bereich-Schmalband-Empfänger
für Flug-, Arzt-, Taxi- und Sicherheitsdienste

Neu: Jetzt mit außergewöhnlicher Trennschärfe
auf UKW, VHF 1, VHF 2
16 ZF-Kreise, 20/200 kHz Bandbreite, umschaltbar

Neu: Jetzt mit hervorragender Empfindlichkeit
0,9 µV bei ca. 15 db S/N und 100 MHz

UKW **85**...108 MHz	FM u. Polizeifunk
VHF 1 **107...138 MHz**	AM Flugfunk
VHF 2 **143...185 MHz**	FM Taxifunk, 2-m-Band
LW 150...350 kHz	Ferritantenne
MW 540...1600 kHz	Ferritantenne
Kurzw. 1 1,6...4,2 MHz	80-m-Band, Schiffsfunk
Kurzw. 2 3,7... 9 MHz	40-m-Band (Luxemburg)
Kurzw. 3 9...22 MHz	20- u. 15-m-Band

Besonderheiten: Bandspreizung auf Kurzwelle, Automatik auf UKW versenkbare, schwenkbare Teleskop-Antenne für alle Bereiche, Anschluß für Außen- und Autoantenne. 10 Drucktasten, beleuchtete Farblinear-Skala, Tonblende. Edelholzgehäuse, sehr gute Wiedergabe, eingebauter 220-V-Netzteil, Maße 250 x 315 x 125 mm. Preis: neu in Original-Verp. mit Ohrhörer und 4 Mono-Batterien (6 V) **DM 365.–**

Lieferfrist:
Die Auslieferung erfolgt in der Reihenfolge der Bestellungen. Außerdem ist noch das alte Modell mit gleichem Aussehen (siehe Funkschau-Inserat) lieferbar. Preis **DM 329.–**

US-VHF-Doppel-V-Sende- und Empfangsantenne
(85) 100...225 MHz grob abstimmbar durch Teleskop-Dipole in 3 markierten Bereichen 100–135, 135–185, 185–225 MHz. Außerdem kann eine Feinabstimmung für max. Leistung in den Einzelbereichen vorgenommen werden (z. B. 123. 144 MHz usw.)
Verwendungszweck
Sonderbereiche Koffer-, Flugfunk- und Taxifunkgeräte usw.
Ausbreitung: rund, mit 2 Vorzugsrichtungen
Als Sendeantenne: bis 200 W belastbar
Kommerzielle Fertigung mit Koaxanschluß. Verzinkte Messingrohre. Zerlegbar für Mobileinsatz. Die Antenne für große Reichweiten
Preis. neu, ungebraucht **DM 89.–**

US-VHF-Spezial-Doppelsuper-Empfänger
Frequenz-Bereich **50...200 MHz,** AM/FM/CW
Empfindlichkeit ca. **0,2 µV** bei 10 dB S/N und 150 MHz
5-ZF-Bandbreite 25...150 kHz
21 Röhren, 2 Stabis, 2 abgestimmte Vorstufen, Rauschsperre, HF- und NF-Regelung, geeichtes S-Meter, Grob-Feintrieb, Leuchtsegment-Skala, Ablesegenauigkeit 100 kHz im gesamten Bereich, eingebauter Lautsprecher, 110/220 V–50 Hz, 19-Zoll-Chassis oder mit Gehäuse.
Preis: gebraucht, neu abgeglichen Preis auf Anfrage

Beachten Sie **vor** dem Kauf die postalischen Bestimmungen. Lieferung Nachnahme, bei Vorauszahlung 3 % Skonto. Ausland nur gegen Vorauszahlung zuzügl. 4%. Die Preise verstehen sich zuzüglich Mehrwertsteuer.

FUNAT W. Hafner, 89 Augsburg 8, Im Anger 3
(Eingang Augsburger Straße 12), Postfach 395. Postscheck-Konto München 999 95, Bankhaus Hafner 11 369. Bayerische Staatsbank 50 010. Telefon (08 21) 36 09 78.

JEDERMANN-FUNKSPRECHGERÄT höchster Qualität und Leistung, Volltransistor!

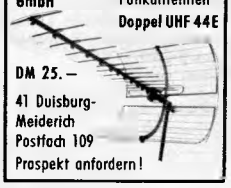
ab 348.– DM
bis 12 W

26–28 MHz, 6/12 Kanäle schaltb., Doppelsuper, 2. ZF quarzstabil, Empfindlichkeit: 1 µV, Sendeleistung: bei 100 % Modulation: 12 W bei Exportmodell, oder 2 W bei Industriemodell, höchstmögliche Reichweite durch ausgefeilte Schaltung, 12 V. Export-Modell **DM 348.–** Industrie-Modell **mit FTZ-Nr. DM 450.–** Alle Preise mit Mikrofon, ohne Quarze + MwSt.

Taunus-Funk-Technik, Inh. G. Hildmann
6234 Hattersheim, Postf. 36, Tel. 0 61 90–26 83
Händlermengenrabatt, Teilzahlg., Rückgaberecht

Rhein-Ruhr Antennenbau GmbH

FS – UKW – Amateur-Funkantennen
Doppel UHF 44E



DM 25.–

41 Duisburg-Meiderich
Postfach 109
Prospekt anfordern!

UHF-Tuner
repariert schnell und preiswert
Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209/30

EICHQUARZE Toleranz $\pm 10 \cdot 10^{-6}$. Sofort ab Lager.

1 kHz DM 104.75, 5 kHz DM 61.10, 10 kHz DM 58.20, 50 kHz DM 48.50, 100 kHz, 1000 kHz, 10 MHz je DM 27.15.
Für RF u. TV: 15,625 kHz, 19 kHz, 31,250 kHz je DM 58.20, 156,250 kHz, 187,5 kHz, 4433,618 kHz, 4417,993 kHz, 4449,243 kHz, 5500 kHz, 10,7 MHz, 33,4 MHz, 38,9 MHz je DM 27.15. Nettopreise + Porto und Verp. + MwSt.

WUTTKE-Quarze, 6 Frankfurt/M 70
Hainer Weg 271, Telefon (0611) 61 52 68, Telex 04 13 917

Enorm preisgünstig! Importröhren, 1 Jahr Garantie

DY 86	2.25	PCF 80	2.40	PCL 86	3.05
EABC 80	2.10	PCF 82	2.30	PL 36	4.05
ECH 81	2.05	PCL 82	2.70	PL 500	4.90
EF 80	1.70	PCL 85	3.05	PY 88	2.45

Auch and. Typen zu gleich günst. Preisen. Plus 11 % MwSt. Preisliste anfordern. Nachn.-Vers. Spesenfrei ab DM 150.—, unter DM 30.— Zuschlag DM 2.—

FRIEDRICH VON BORSTEL
2 Hamburg 54, Vehrenkampstr. 12a

Wir reparieren:
Antennenverstärker
Frequenz-Umsetzer
innerhalb 2 Tagen.
R. MULLER
Spezialwerkstätte für Antennenverstärker
6702 Bad Dürkheim 2
Friedrich-Ebert-Str. 28
Telefon 25 06

GEHÄUSEFORM
für Polystirol und dgl., Abmessung. 160 x 145 x 60. Neupreis DM 6500.–, für DM 3000.– zu verkaufen. Gehäuse eignet sich zum Einschieben einer gedruckten Platine.
Zitzen-Elektronik-Vertrieb
4 Düsseldorf, Efeuweg 29

GA-Bauteile

Doppeldosen	ab DM 3.02
Winkelstecker	DM –.90
Empf.-Weichen 60/240	DM 3.–
Mastweichen 240/60	DM 5.10
Empf.-Kabel, 1,5 m, komplett	DM 6.80

Preise ab Fabrik, neue Preisliste S.-Rabatt für Großabnehmer.

D. CONRAD, 6 Frankfurt/Main 50, Kaltmühlstraße 2

Feuer-Einbruch-ALARM

FE-Alarm-Geräte zu äußersten Nettopreisen direkt vom Importeur. **Selbstschutz, Babysitter-Mikrofon, Funksprechgeräte.** Bitte fordern Sie ausf. Angebot an: „Sendet GA 4/69" . . . das verpflichtet zu nichts, kostet Sie nichts – aber es lohnt sich!

E-W-E, Groß- und Außenhandel, 8721 Ebenhausen

Komplette Werkstatteinrichtung zu verkaufen!

Wobbelsender Heathkit, Meßsender Philips, Oszillograph Heathkit, Röhrenvoltmeter Philips, Trenntrafo, 2 Schalttafeln Eigenbau, 4 Wandschränke mit Inhalt, 1 Röhrenschrank, 1 Rollschrank mit Schaltungen aller Firmen, 1 Schreibmaschinentisch u. a. mehr. Preis ohne Mehrwertsteuer DM 1200.—.

JOACHIM HEMMER · 4408 Dülmen · Welte 121

Kleiner Fabrikationsbetrieb für radiotechn. Bauteile in Düsseldorf

SUCHT AUFTRÄGE

(Bestückung von Leiterplatten und Verdrahtung von Kleinstgeräten).

Zuschriften erbeten unter Nr. 7677 P

Rundfunk- und Fernsehfachgeschäft

in niedersächsischer Großstadt zu verkaufen.

Umsatz ca. 300 000.– DM. Moderne Werkstatt, neue Einrichtung, gr. Kundenstamm. Kaufpreis ca. 90 000.– DM.

Besonders geeignet für FS-Techniker.

Angebote nur mit Kapitalnachweis erbeten unter Nr. 7649 B an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postf.

Wer übernimmt guteingeführtes

Fernseh-Fachgeschäft

in Saarbrücken. Zentrale Lage, guter Umsatz mit Verkauf und Kundendienst.

Übernahme-Preis nur DM 6000.— (inkl. Einrichtung, Heizungsanlage usw.).

Zuschriften unter Nr. 7680 T an den Franzis-Verlag.

Elektrobetrieb in Hessen sucht

Teilfertigung von elektrotechnischen Geräten

(Bestückung, Verdrahtung, Lötarbeiten usw.)

Zuschriften erbeten unter der Nr. 7588 L an den Franzis-Verlag.

Junger Fernsehtechniker-Meister findet in pfälzischer Kreisstadt Gelegenheit, alteingeführtes

Rundfunk- und Fernsehfachgeschäft

mit Werkstatt und interessanter Schallplattenabteilung in guter Geschäftslage (Neubau) umständehalber günstig und langfristig zu pachten. (Kapital nur für Warenübernahme und teilw. Einrichtung erforderlich). Angeb. unt. Nr. 7653 H an den Franzis-Verlag.

Elektroakustisches Geschäft mit Schallplatten-Boutique

in guter Geschäftslage Münchens, wegen Krankheit zu verkaufen. Tel. 08 11/5 13 34 45 od. Zuschr. unt. Nr. 7648 A an den Franzis-Verl., 8 München 37, Postf.

Tüchtiges Fachehepaar

zur Übernahme eines gutgehenden Fernsehfachgeschäfts in süddeutscher Großstadt gesucht. Kapital nicht Bedingung.

Zuschr. unt. Nr. 7665 A

Junges Unternehmen der Industrie-Elektronik
(Raum Hamburg)
übernimmt
Verdrahtungs- u. Montagearbeiten sowie Fertigung, Steuerungs- und Regelungstechnik, nautische Elektronik, HF- und NF-Technik.

Zuschr. unt. Nr. 7642 R an den Franzis-Verlag.

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

Wir suchen für unsere Abteilung Elektronische Entwicklung einen jüngeren

DIPLOM-INGENIEUR

der Fachrichtung Elektrotechnik. Er soll an Entwicklungen zur Ausweitung unseres Lieferprogrammes auf dem Gebiet der digitalen Meß- und Steuertechnik sowie der analogen Meßtechnik arbeiten.

Herren, die sich für diese Tätigkeit der praxisnahen Industrieentwicklung interessieren, wollen bitte ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen und bisherigem Ausbildungs- bzw. Berufsweg einsenden.

MESSMETALLURGIE GmbH
5802 Wetter (Ruhr), Postfach 148

WIRTSCHAFTS-INGENIEUR

30/174, ev., Junior eines Handels- und Handwerksbetriebes für Elektro-Beleuchtung und Rundfunk-Installationen im Land Hessen **sucht** Bekanntschaft einer gutaussehenden, lebensfrohen, sportlich natürlichen Dame mit Interesse am Geschäft sowie gepflegter Häuslichkeit.

Bildzuschr. mit ausführl. Informationen erbeten unter Nr. 7633 F an den Franzis-Verlag, 8 München 37. Vollste Diskretion zugesich.

Service-Techniker gesucht

(Raum Süddeutschland)

Aufgabe:
Betreuung unserer elektronischen Präzisionsgeräte im Innen- und Außendienst.

Voraussetzung:
Gute Grundkenntnisse der Elektro- und HF-Technik gewünscht.

Zuverlässigen und selbständigen Herren bieten sich beste Entwicklungsmöglichkeiten.

Angebote mit Unterlagen (und Lichtbild), die das Berufsbild erkennen lassen, erbeten an

Coulter Electronics (Kundendienst) GmbH
4153 Hüls, Kreuzstraße 93, Telefon Krefeld 6 80 14

Rundfunk- und FS-Technikermeister

31 J., verh., z. Z. selbständig, sucht entspr. Stellung in Industrie oder Handwerk, NRW bevorzugt.

Angebot erbeten unter Nr. 7678 Q

Radio- und Fernsehtechniker-Meister

34 Jahre, verheiratet, seit 8 Jahren selbständig, sucht leitende Stellung. Großbetrieb oder Industrie bevorzugt. Angebote mit Gehaltsangabe (möglichst mit Wohnung) erb. unter Nr. 7659 Q an den Verlag.

HF-Entwicklungsingenieur

z. Z. Abteilungsleiter in Labor für komm. Funkgeräte, sucht neuen Wirkungskreis. Raum Nürnberg-Fürth bevorzugt. Zuschriften unter Nr. 7679 R

Wir suchen für sofort oder später

Rundfunk - Fernsehtechniker

Beste Verdienstmöglichkeit, moderne Werkstatträume, Wohnmöglichkeit wird beschafft.

Radio Wenzel
8762 Amorbach, Löhrstraße 31, Telefon 0 93 73/5 49

Dozent

für Physik und Elektronik gesucht.

Naturwiss.-technische Akademie
Prof. Dr. Grübler · 7972 Isny/Allgäu

Wir suchen für unsere **TELEMETRIEGRUPPE**

HF-Techniker oder Elektroniker

zur Mitarbeit bei nationalen und internationalen Raumfahrt-Projekten. Englischkenntnisse und Bereitschaft zu Auslandsreisen erforderlich. Amateurfunklizenz erwünscht aber nicht Bedingung. Vergütung nach BAT. Bitte senden Sie die üblichen Bewerbungsunterlagen an

Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V., Mobile Raketenbasis 8031 Oberpfaffenhofen b. München

Erfolg in Beruf und Leben durch Christiani-Fernlehrgänge

Allgemeines Wissen: Deutsch, Geschichte, Polit. Bildung (Gemeinschaftskunde), Wirtschaftsgeographie, Englisch.
Automation: Industrielle Elektronik, Steuern und Regeln.
Bautechnik: Techniker im Bauwesen.
Chemie- und Kunststoff-Labor: Lehrgang mit Experimentiermaterial.
Datenverarbeitung: Lochkarten und EDV.
Elektronik-Labor: Lehrgang mit Experimentiermaterial.
Elektrotechnik*: Techniker in der elektr. Energietechnik.
Konstruieren: Konstrukteur im Maschinenbau.
Maschinenbau*: Techniker des allgem. Maschinenbaus.
Mathematik: Selbstunterricht bis z. höheren Mathematik.
Radio- und Fernsehtechnik*: Techniker des Radio- und Fernsehwesens.
Stabrechnen: Ein Lehrgang für jedermann.
Technisches Zeichnen: für Metall- und Elektroberufe.

* Seminar und Technikerprüfung wahlfrei.
176seit. Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen und Probelektionen kostenlos.

Schreiben Sie heute noch eine Postkarte. Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

Haben Sie eine

Techniker-

oder

Meisterqualifikation

in den Bereichen Rundfunk- und Fernsehtechnik?

Spitzenerzeugnisse der Unterhaltungselektronik, die sich durch technische Perfektion, Zuverlässigkeit und Formschönheit auszeichnen, verbinden sich mit dem Namen

ITT SCHAUB-LORENZ

Wir suchen Sie für Führungsaufgaben in den Kundendienst-Werkstätten oder für Laboraufgaben in der Bauelementeprüfung. Das Tätigkeitsfeld wird sich nach dem Schwerpunkt Ihrer Interessen richten. Sie sollten eine solide Ausbildung und praktische Erfahrung als Rundfunk- und Fernsehtechniker mitbringen.

Richten Sie Ihren kurzgefaßten beruflichen Werdegang an Herrn Dorschel im Hause Standard Elektrik Lorenz AG, Personalabteilung, 753 Pforzheim, Östl. Karl-Friedrich-Straße 132. Telefon. Rücksprache unter (Vorwahl 0 72 31) 30 29 58. Als auswärtiger Bewerber teilen Sie uns bitte gleich Ihre Wohnungswünsche mit.

Im weltweiten ITT Firmenverband

SEL

Werksvertretungen

Süddeutsches Rundfunk- und Fernsehwerk sucht für den Raum Südbaden, Oberfranken, Mittelfranken und Berlin

Werksvertreter

Sie sollten auf dem Gebiet der Elektrotechnik schon tätig gewesen sein und die erforderlichen Qualitäten für diese Aufgabe mitbringen.

Zuschriften erbeten unter Nr. 7646 X

Tüchtiger

Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister

für sofort oder später im Raum Koblenz—Eifel—Mosel gesucht. Beste Bezahlung. Neubauwohnung mit Balkon vorhanden.

Zuschriften unter Nr. 7645 Y an den Franzis-Verlag, Postfach.

Für unser Studio suchen wir einen

Phono- und Tonbandtechniker

Die Bewerber müssen mit der Aufnahmetechnik vertraut sein und Reparaturerfahrung besitzen.

Wir bauen unsere Einrichtung neu auf und können deshalb auch eine Wohnung zur Verfügung stellen.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und Gehaltswünschen sind zu richten an

Blindenhörbücherei Nordrhein-Westfalen e. V.
44 Münster (Westfalen) · Alter Steinweg 6-7

Für die Zentrale unseres Technischen Dienstes in Frankfurt suchen wir

Ingenieur der Fachrichtung Nachrichtentechnik

Seine Aufgabe umfaßt die Bearbeitung aller übertragungstechnischen Probleme in Verbindung mit unseren Datenfernübertragungseinrichtungen. Erwünscht sind Erfahrungen auf dem Gebiete der Nachrichtenübermittlung.

Ingenieur oder Techniker der Fachrichtung Hochfrequenztechnik

Seine Aufgaben sind die Durchführung von Messungen zur Analysierung von HF- und Geräuschstörpegeln sowie Erarbeitung von technischen Lösungen für Fragen der Adaptierung.

Technischen Angestellten mit Kenntnissen der Elektronik

für die Bearbeitung und Koordinierung der vielfältigen mit der Wartung der EDV-Anlagen zusammenhängenden Aufgaben.

Elektrotechniker und -mechaniker

für die Qualitätskontrolle, Endabnahme und Rebuiltierung von EDV-Anlagen.

Wir bieten verantwortungsvolle und abwechslungsreiche Wirkungskreise, die selbständiges und systematisches Arbeiten, Einfallsreichtum und Initiative verlangen. Alle Bewerber sollten mindestens über Schulenglisch verfügen. Die Spezialkenntnisse für die zukünftigen Aufgaben in der EDV werden in firmeneigenen Schulungszentren vermittelt. Es warten auf die neuen Mitarbeiter ausbaufähige Aufgabengebiete.

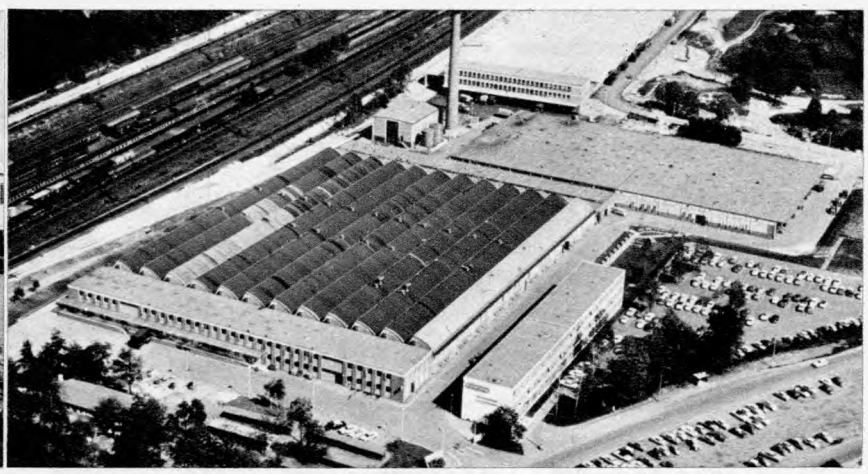
Zur Vorbereitung eines persönlichen Gespräches rufen Sie uns bitte unter Frankfurt 2 19 62 87 an oder schreiben Sie unter Beifügung eines tabellarischen Lebenslaufes an die Personalabteilung.

REMINGTON RAND GMBH
GESCHÄFTSBEREICH UNIVAC
6 Frankfurt (Main)
Neue Mainzer Straße 57

UNIVAC
Elektronische Datenverarbeitung

15 Fabriken in Deutschland, Werke in Portugal und in Nordirland können die Nachfrage nach Grundig-Erzeugnissen kaum decken. Weitere Produktionsstätten in Deutschland, Italien und Frankreich sind im Entstehen.
Damit wachsen auch die Anforderungen an die Entwicklung.

Werk für Rundfunk- und Fernseh-Geräte in Braga/Portugal



Werk für Tonband- und Diktiergeräte in Nürnberg

Stuttgarter Luftbild Elsässer & Co.

Wir suchen deshalb

Ingenieure, Konstrukteure, qualifizierte Techniker

für unsere

Entwicklungslabors

Konsum-Elektronik: **Rundfunk-, Fernseh-, Tonband- und Diktiergeräte, HiFi-Technik, Magnetköpfe**

Industrie-Elektronik: **Analog-Meßtechnik, Digital-Technik, Bildübertragung und -aufzeichnung, Grundlagen**

Berufs- und Branchenerfahrung ist erwünscht, Absolventen erhalten Gelegenheit zur Einarbeitung.

Wollen Sie Ihre Ideen verwirklichen,
Ihr Können unter Beweis stellen?
Unser Angebot bietet echte Chancen.

Sie finden bei uns alle Vorzüge eines jungen, dynamischen Unternehmens. Bitte schreiben Sie uns mit kurzen Angaben über Ausbildung, Berufspraxis und Einsatzwünsche. Sie hören dann umgehend von uns. Bei Umzug und Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Auch wenn Sie nicht kurzfristig frei sind, könnte sich eine Kontaktaufnahme lohnen

GRUNDIG

GRUNDIG **Personalleitung**

851 Fürth/Bayern · Kurgartenstraße 37

Telefon 0911/76621 · Apparat 598

BUDERUS EDELSTAHL

Leistung entscheidet. – Das gilt für unsere Produktion, das gilt für unsere Mitarbeiter. Unser Edelstahl bedeutet Qualität, unser Name bedeutet Zuverlässigkeit. Wir sind modern und fußen doch auf 50jähriger Erfahrung. Fast 4000 Mitarbeiter stehen in unseren Diensten.

In unserem Laboratorium ist die Stelle eines

Elektronik-Technikers

zu besetzen.

Wir verfügen über ein automatisches Emmissionsspektrometer; eine Anlage zur Röntgenfloureszenzspektrometrie befindet sich in Vorbereitung. Beide Geräte sollen durch einen frei programmierbaren Digitalrechner gesteuert werden.

Wir suchen einen neuen Mitarbeiter, der bei der Einführung dieser Geräte mitwirkt und später die technische Betreuung übernimmt. Er würde Gelegenheit haben, bei der Installation der Geräte und des Rechners einschließlich der Programmierung von Anfang an mitzuarbeiten und sich so in ein interessantes und zukunftsreiches Aufgabengebiet einzuarbeiten. Spezialkenntnisse werden nicht vorausgesetzt, jedoch sollten eine solide naturwissenschaftliche Grundausbildung und eine für das Arbeiten mit amerikanischen Betriebsanleitungen ausreichende Kenntnis der englischen Sprache vorhanden sein.

Wir freuen uns über Ihre aussagefähigen Unterlagen.

BUDERUS 1731 EDELSTAHL

Personalabteilung für Angestellte der

Edelstahlwerke Buderus AG
6330 Wetzlar · Postfach 204

MÜNCHEN

die Stadt der nächsten Olympischen Spiele erwartet Sie . . .

Sie wollen sich verändern???

Wir suchen

Techniker

der Fachrichtung Elektronik für Prüffeld und Labor

und

Verdrahtungs-mechaniker

Wir bieten abwechslungsreiche und sehr interessante Tätigkeit bei bester Bezahlung und sehr gutem Betriebsklima.

Bitte senden Sie uns Ihre Bewerbung, oder rufen Sie uns an.

Fa. Ryam GmbH
8 München 45, Ingolstädter Straße 77
Euro Industrie Park, Block A 3

Großes Einzelhandelsunternehmen der Elektro-Branche in Berlin sucht für die

Rundfunk- und Fernsehabteilung

einen versierten, selbständig arbeitenden

Abteilungsleiter

Wir suchen einen Mitarbeiter, der mindestens 25 Jahre alt sein sollte, mit besten Branchenkenntnissen und der in der Lage sein muß, seine Mitarbeiter in der Abteilung kollegial anzuleiten und zu führen.

Die Position wird entsprechend der Leistung und Verantwortung hoch dotiert.

Ferner suchen wir einen qualifizierten Elektro-Fachverkäufer, der in der Lage ist, den Abteilungsleiter als 1. Verkäufer zu unterstützen und diesen zu vertreten.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen (auch Lichtbild) erbitten wir unter Nr. 7661 S

Nach Nordhessen! Kurstadt Bad Wildungen!

Wir suchen für sofort oder später

Meister der Rundfunktechnik

Verlangt wird selbständiges Arbeiten, Beherrschung der Radio-, Schwarzweiß- und Farbfernsehgeräte- sowie Transistorentechnik. Anleitung und Ausbildung der Lehrlinge.

Geboten wird Gehalt mit Beteiligung und evtl. spätere Geschäftsübernahme. Bei Wohnungssuche sind wir behilflich.

Kurze Bewerbung erbeten an

Fernseh-Einrichtungshaus „FORM IM RAUM"
A. H. KAPPLER, 359 Bad Wildungen, Bahnhofstraße 15

Für unsere Entwicklungsabteilung suchen wir

jüngeren Ingenieur (TH od. HTL)

evtl. Kurzwellenamateur

dem wir interessante Entwicklungsaufgaben zur selbständigen Bearbeitung übertragen können.

Wir bieten leistungsgerechtes Gehalt und sind bei der Wohnraumbeschaffung behilflich.

Ihre Bewerbung erbitten wir mit den übl. Unterlagen an

MULTIPLEX - Funkfernsteuerungen
S. Kussmaul ing.
7532 Niefern, Hauptstraße 2, Telefon 0 72 33/61 37

Mitarbeiter für Kundendienst-Reparaturabteilung

Für die zentrale Reparaturabteilung des Kundendienstes unseres Geschäftsbereiches Rundfunk, Fernsehen, Phono in Pforzheim, suchen wir

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Fachkräfte, die in der Lage sind, selbständig Reparaturen an Rundfunk-, Phono- und Fernsehgeräten auszuführen, finden interessante Einsatzmöglichkeiten in den verschiedenen Reparaturwerkstätten. Interne Schulungsmöglichkeiten sind gegeben. Bei Bedarf und entsprechender Eignung ist nach eingehender Einarbeitung auch ein Einsatz bei Auslandsvertretungen möglich.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen an die Standard Elektrik Lorenz AG, Zentralstelle Pforzheim, Personalabteilung, Östliche Karl-Friedrich-Straße 132. Wir erwarten auch gerne Ihren Besuch oder Ihren telefonischen Anruf unter der Nummer 69 01, Apparat 410.

Im weltweiten ITT Firmenverband

SEL

Unsere Erfolge - Ihre Zukunft

Hubschrauber-Erprobung

Die Entwicklung moderner Hubschrauber in unserem Unternehmen hat internationale Anerkennung gefunden.

Zur Durchführung von Meßaufgaben innerhalb der Hubschrauber-Boden- und Flugerprobung suchen wir einen

Ingenieur (grad.)

Fachrichtung: Nachrichtentechnik

und einen

Techniker

Wenn Sie bereits Erfahrungen auf den Gebieten „elektrisches Messen mechanischer Größen" bzw. „telemetrische Übertragung von Meßwerten" besitzen, würden wir das begrüßen. Auf jeden Fall werden wir Sie gründlich einarbeiten.

Wir bieten Ihnen eine der Tätigkeit entsprechende Dotierung, umfangreiche Sozialleistungen einschl. der Annehmlichkeiten unseres neuen Betriebskasinos sowie die in vieler Hinsicht vorteilhafte „gleitende Arbeitszeit".

Ihre Bewerbung erbitten wir mit den üblichen Unterlagen an unsere Personalabteilung in Ottobrunn bei München, Briefanschrift: 8000 München 80, Postfach 801 220.

MESSERSCHMITT-BÖLKOW GMBH

BÖLKOW MESSERSCHMITT

CERN

The European Organization for Nuclear Research (CERN) Geneva

is looking for an **ELECTRONICS ENGINEER (DIPL.)**
and an **ELECTRONICS TECHNICIAN (HTL)**

to take part in the design, development, operation and modification of digital equipment used in nuclear experiments on a particle accelerator. Candidates must have good experience in the field of hardware: basic logical elements, codes, memories, input/output of magnetic tape units, etc.

A good knowledge of French would be a great advantage

CERN employs three thousand staff, from thirteen European countries, who have been attracted to CERN in GENEVA by TECHNICAL INTEREST and the advantageous employment conditions at the Laboratory.

If you fulfil the above conditions, you may obtain an application form from:

The Head of Personnel, CERN, 1211 Geneva 23, Switzerland, mentioning reference NPA/EL/090/109

WEGA

Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse. WEGA-Radio- und Fernsehempfänger zählen im In- und Ausland zu den Spitzenerzeugnissen unserer Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir schon über 45 Jahre beteiligt.

Zum sofortigen oder späteren Eintritt suchen wir einige

Radiomechaniker
Fernsehtechniker

Der Einsatz erfolgt in den Prüffeldern verschiedener Fertigungsabteilungen (Hi-Fi-Geräte, Farbfernsehgeräte, Schwarzweiß-Fernsehgeräte). Als Fachkraft haben Sie in unserem Unternehmen gute Möglichkeiten, beruflich voranzukommen und die Einkommenschancen zu verbessern.

Senden Sie uns bitte eine kurzgefaßte Bewerbung mit Zeugnisabschriften. Sie werden umgehend von uns hören.

WEGA-RADIO GMBH
7012 Fellbach, Stuttgarter Straße 106
Telefon 58 16 51

WEGA

Für die Erweiterung unserer Entwicklungsabteilung suchen wir:

Elektronik-Ingenieur

möglichst mit Industrieerfahrung,

Elektronik-Techniker oder Radio-Techniker

möglichst mit Abschluß einer Fachschule, für die Entwicklung von Bau-Einheiten der industriellen Elektronik.

Aufgaben: Aufbau und Prüfung von elektronischen Schaltungen, Aufbau elektronischer Geräte zur Steuerung automatischer Prüfeinrichtungen usw.

Elektronik- oder Radio-Mechaniker

mit Industrieerfahrung, für Versuchsmusterbau, Bauelemente-Untersuchung, Qualitätskontrolle usw.

Mithilfe bei der Zimmer- oder Wohnungsbeschaffung; verbilligter Mittagstisch.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen, oder telefonisch unter Nr. 0 78 33 / 4 01, Apparat 87 erbeten.

Schiele Industriewerke KG
7746 Hornberg/Schwarzwaldbahn

EDV-Technik

Warum strebsame
Nachrichtentechniker
Radartechniker
Fernsehtechniker
Elektromechaniker
ihre Zukunft in der EDV sehen

Nicht nur, weil sie Neues lernen oder mehr Geld verdienen wollen, sondern vor allem, weil sie im Zentrum der stürmischen technischen Entwicklung leben und damit Sicherheit für sich und ihre Familien erarbeiten können (sie können technisch nicht abgehängt werden!).
In allen Gebieten der Bundesrepublik warten die Mitarbeiter unseres Technischen Dienstes elektronische Datenverarbeitungsanlagen. Anhand ausführlicher Richtlinien, Schaltbilder und Darstellungen der Maschinenlogik werden vorbeugende Wartung und Beseitigung von Störungen vorgenommen.
Wir meinen, diese Aufgabe ist die konsequente Fortentwicklung des beruflichen Könnens für strebsame und lernfähige Techniker. Darüber hinaus ergeben sich viele berufliche Möglichkeiten und Aufstiegschancen.

Techniker aus den obengenannten Berufsgruppen, die selbständig arbeiten wollen, werden in unseren Schulungszentren ihr Wissen erweitern und in die neuen Aufgaben hineinwachsen. Durch weitere Kurse halten wir die Kenntnisse unserer EDV-Techniker auf dem neuesten Stand der technischen Entwicklung.
Wir wollen viele Jahre mit Ihnen zusammenarbeiten; Sie sollten deshalb nicht älter als 28 Jahre sein. Senden Sie bitte einen tabellarischen Lebenslauf an

Remington Rand GmbH Geschäftsbereich Univac
6 Frankfurt (Main) 4, Neue Mainzer Straße 57,
Postfach 4165

UNIVAC
Elektronische Datenverarbeitung

BBC
BROWN BOVERI

Wir suchen im Zuge der Ausweitung unseres Programms

Für die BBC-Elektronik-Fertigung

Betriebs-Ingenieur
mit guten theoretischen und praktischen Kenntnissen als Elektro- oder Fertigungsingenieur,

Konstruktions-Ingenieur
für elektronische Geräte als Gruppenführer,

Ideenreichen Entwicklungs-Ingenieur
für den Entwurf von Schaltungen und Entwicklung von Geräten der Konsum-Elektronik,

Elektro-Ingenieur
für unser Qualitätswesen (praktische Erfahrungen in dieser modernen Aufgabenstellung erwünscht),

Labor-Techniker
für meßtechnische Arbeiten, der möglichst praktische Erfahrung im Umgang mit elektronischen Meßgeräten haben sollte,

technische Angestellte
für konstruktive Aufgaben an elektronischen Seriengeräten.

Wir bieten gute Bezahlung und alle Sozialleistungen eines Großbetriebs. Lösung der Wohnungsfrage kurzfristig möglich.

Bewerbungen erbeten an

BROWN, BOVERIE & CIE, Aktiengesellschaft
Werk Eberbach
693 Eberbach/Neckar, Ruf 0 62 71/20 41

PHILIPS
industrie elektronik

Wir sind ein Philips-Unternehmen im Investitionsgüterbereich mit sehr hohen Zuwachsraten. Daher bieten wir auch unseren neuen Mitarbeitern überdurchschnittliche Chancen.

Für die Erweiterung unseres Service suchen wir für unsere Service-Stellen in München, Stuttgart, Frankfurt, Hannover und Hamburg mehrere

Fernsehtechniker
(auch mit Meisterprüfung)

und

Elektro-Mechaniker
(Elektronik)

für interessante Kundendienstaufgaben auf vielen zukunftsweisenden Gebieten der Elektronik und der Fernsehtechnik im Innen- und Außendienst.

Spezialausbildung erfolgt in unserer Hamburger Schule

Wenn Sie in einem modernen Unternehmen eine interessante, weitgehend selbständige und verantwortungsvolle Tätigkeit suchen, sollten Sie mit uns Verbindung aufnehmen.

Philips Industrie Elektronik GmbH
Personalabteilung
2 Hamburg 63 (Fuhlsbüttel), Röntgenstraße 22
Telefon 50 10 31, App. 476

Wir suchen einige

Rundfunk- u. Fernsehtechniker (Mechaniker)

mit umfangreichen Kenntnissen auf dem Rundfunk- und Fernsehgebiet zur Einarbeitung an Flugfunk- und Navigationsgeräten.

Geboten werden besonders gutes und aufgeschlossenes Betriebsklima sowie leistungsgerechte Bezahlung.

Wir erwarten Ihre Vorstellung

Becker Flugfunkwerk GmbH
757 Baden-Baden · Flugplatz · Telefon 6 10 08 / 9

Für unser im Aufbau befindliches Berufsausbildungs- und Gewerbeförderungszentrum in Hildesheim suchen wir zum 1. Juli 1969 oder später einen

Radio- und Fernsehtechnikermeister

für Lehrlingsausbildung und Erwachsenen-Fortbildung im Radio- und Fernsehfach und auf verwandten Gebieten. Einstellung in den öffentlichen Dienst nach BAT. Jüngere Meister mit fachlichem Können und pädagogischen Neigungen bitten wir um Zusendung von Bewerbungsunterlagen an die Handwerkskammer Hildesheim, 32 Hildesheim, Braunschweiger Straße 53.

PICKER NUCLEAR GMBH, Nähe Wiesbaden, sucht

ELEKTROTECHNIKER

für Entwicklung, Fertigung und Prüffeld. Die Arbeit an neuesten medizinisch-wissenschaftlichen Geräten bietet zukunftsgerechte Schulung an Micrologic-Bauelementen und gute Verdienstmöglichkeit. Erfahrung in Impulstechnik erwünscht.

Bewerbung schriftlich oder telefonisch an

PICKER NUCLEAR GMBH, 6201 Auringen/Wiesbaden
Feldbergstraße 6, Telefon 0 61 27-85 25

Wir suchen zum 1. 7. 1969, evtl. früher, einen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Wir erwarten selbständiges, gewissenhaftes Arbeiten. Beherrschung der Rundfunk-, Tonband-, Schwarzweiß- und Farbfernseh-Reparaturtechnik sowie Autoradio-Einbau.

Wir bieten gutes Gehalt, modern eingerichtete Werkstatt, **gutes Betriebsklima.**

Bewerbung mit den üblichen Unterlagen erbeten an

Funk- und Fernsehberater
FERNSEHHAUS RADIO BAUSER
7014 Kornwestheim, Bahnhofstr. 25-27, Tel. 0 71 54/73 00
(bei Ludwigsburg/Stuttgart)

HELLIGE Freiburg im Breisgau

Unsere elektronischen Meß- und Registriergeräte sowie unsere elektromedizinischen Überwachungs- und Therapiesysteme genießen im In- und Ausland einen bedeutenden Ruf. Für unser modernes Werk in Freiburg mit ca. 1000 Mitarbeiter möchten wir weitere Ingenieure gewinnen.

In unseren Entwicklungslaboratorien müssen wir mehrere Plätze von Mitarbeitern, die andersartige Aufgaben im Rahmen unseres Hauses übernommen haben, neu besetzen. Wir suchen

Entwicklungs-Ingenieure (HTL)

Digitalelektronik

Einen ersten Mitarbeiter des Laborgruppenleiters in einem Team von vier Herren. Die Aufgaben des Labors bestehen in der Aufbereitung medizinischer Analogwerte für Speicherung und Verarbeitung in digitalarbeitenden Systemen. Einige Jahre Berufspraxis sowie Kenntnisse in der Digitalelektronik werden daher vorausgesetzt. Begrüßt werden Kenntnisse in der analogen Meßverstärkertechnik, in die wir Sie aber auch gern einarbeiten.

Übertragungstechnik

Einen ersten Mitarbeiter des Laborgruppenleiters in einem Team von vier Herren. Das Labor soll sich mit Schwergewicht auf Aufgaben konzentrieren, in denen die Übertragung elektrisch aufbereiteter medizinischer Meßwerte eine Rolle spielen. Wir erwarten einige Jahre einschlägiger Berufspraxis. Selbstverständlich bieten wir die Möglichkeit zum Einarbeiten in die anliegenden speziellen Probleme.

Meß- und Registriertechnik

Einen Mitarbeiter für ein Labor, welches mit Schwergewicht medizinische Meß- und Registriergeräte entwickelt. Wir stellen uns einen Elektroniker mit einigen Jahren Berufserfahrung und Neigung für die Meßverstärkertechnik vor.

Herren, die an einer Mitarbeit in unserem Hause interessiert sind, bitten wir um Einreichung vollständiger Bewerbungsunterlagen. Wir helfen gern bei der Wohnraumbeschaffung und danken Ihnen schon jetzt für das Interesse, das Sie unserem Hause entgegenbringen.

FRITZ HELLIGE & CO. GMBH
Fabrik wissenschaftlicher Apparate
78 Freiburg im Breisgau, Heinrich-von-Stephan-Str. 4
Telefon 4 58 61

ROCHE

sucht zur Vorführung eines ärztlichen Fortbildungsprogramms mittels elektronischer Methode einen Fachmann auf dem Gebiet der

Radio- und Fernsehtechnik

Die Aufgabe besteht in der Vorführung des Programms in Kliniken und Hörsälen, der Wartung der Apparaturen und dem Wissen um gegebenenfalls notwendige Reparaturen. Die Programmvorführung erstreckt sich über das ganze Jahr. Der Transport der Geräte erfolgt mittels Kraftwagen. Freude an Reisetätigkeit ist daher eine wesentliche Voraussetzung, Führerschein III notwendig.

Falls Sie interessiert sind, bitten wir um Ihre Kurzbewerbung, damit wir Kontakt mit Ihnen aufnehmen können.

HOFFMANN-LA ROCHE AG
Personalabteilung
7887 Grenzach/Baden

Hätten Sie Lust, in einem modernen, fortschrittlichen Unternehmen zu arbeiten?

Wir gehören mit zu den führenden Herstellern elektronischer Präzisionsmeßgeräte, Prozeßrechner und Datenverarbeitungsanlagen. In der Kalibrierung und Reparatur unserer Geräte und Anlagen finden

Service-Ingenieure Service-Techniker

bei uns einen verantwortungsvollen und selbständigen Tätigkeitsbereich im Innendienst.

Gute Kenntnisse der Grundlagen der elektronischen Schaltungstechnik und der englischen Sprache sind erforderlich.

Ein gutes Gehalt, Umsatzbeteiligung und interessante soziale Leistungen sind bei uns selbstverständlich. Wir würden uns freuen, wenn Sie uns Ihre Bewerbung senden oder uns einfach anrufen: HEWLETT-PACKARD Vertriebs GmbH, 6 Frankfurt/Main 50, Kurhessenstraße 95, Telefon (06 11) 52 00 36.

HEWLETT hp PACKARD

Elektronische Meßinstrumente von höchster Präzision

Wir zählen zu den führenden Herstellern elektronischer Präzisionsmeßinstrumente. Unser Produktionsprogramm umfaßt ein breites Spektrum, das von Digitalzählern und -voltmetern über Tischrechner bis zu elektromedizinischen und akustischen Meßgeräten reicht. Zum baldmöglichsten Eintritt suchen wir

HEWLETT hp PACKARD

Techniker

(Rundfunk- und Fernsehtechniker, Elektroniktechniker)

zum Prüfen unserer Geräte und zur Fehlersuche an ihnen. Eine umfassende und sorgfältige Einarbeitung in einem guten Betriebsklima erleichtern Ihnen den Anfang. Wenn Sie Initiative und Tatkraft besitzen, bieten sich Ihnen reelle Chancen zu beruflichem Vorwärtskommen – auch wenn Sie bisher noch nicht in der Industrie gearbeitet haben. Bei uns zählen nicht allein Alter und Anzahl der Berufsjahre, sondern vor allem Können und Persönlichkeit. Das Gehalt und die sozialen Leistungen (Gewinnbeteiligung, Altersversorgung etc.) entsprechen den gestellten Anforderungen.

Bitte, bewerben Sie sich mit Lichtbild, Lebenslauf und Zeugniskopien. Wir werden dann gerne einen Besuchstermin mit Ihnen vereinbaren.

Hewlett-Packard GmbH, 703 Böblingen, Postf. 250, Herrenberger Str. 110, Tel. 66 71

WIR SUCHEN

Leiter der Stereogeräte-Entwicklung

Diplom-Ingenieur oder Ingenieur (grad.) der HF-Technik mit soliden Kenntnissen und Erfahrungen in der Entwicklung. Er soll in der Lage sein, Gerätekonzeptionen auszuarbeiten und eine Gruppe qualifizierter Mitarbeiter anzuleiten. Englische Sprachkenntnisse sind vorteilhaft.

Ingenieur Rundfunk-Entwicklung

zum Entwickeln von Schaltungen und Schaltdetails sowie zur Ausarbeitung von Meßverfahren.
Berufserfahrung und englische Sprachkenntnisse erwünscht, aber nicht Bedingung.

Ingenieur Farbfernseh-Entwicklung

für den Bereich Bild-, Ton- und Farb-ZF-Verstärker. Erwünscht sind Kenntnisse auf dem Gebiet der Transistortechnik, Filterentwicklung und gedruckten Schaltungen.

Ingenieur Bauteile-Entwicklung

der Fachrichtung Nachrichtentechnik, möglichst mit speziellen Kenntnissen der Fernseh-Technik. Zur Prüfung von Bauteilen, Erstellung für Prüfungsunterlagen für die Qualitätskontrolle, Bearbeitung von Sicherheitsvorschriften (VDE, SEV, SEMKO, DEMKO, UL).

Prüffeld-Ingenieur

zur Planung und Auslegung der elektronischen Prüffelder in der Rundfunk-, Fernseh- und elektronischen Bauteile-Produktion.

Service-Ingenieur

für unseren nach modernsten technischen Gesichtspunkten organisierten Service-Center.

Ingenieur und Rdf./FS-Techniker für die Vorkalkulation

Zur Erstellung von Unterlagen für die Preisbeurteilung wäre Erfahrung in der Arbeitsvorbereitung von Vorteil. Bewerbern ohne spezielle Vorkenntnisse wird Gelegenheit zu ausreichender Einarbeitung gegeben

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für die Schwarzweiß- und Farbfernsehfertigung, Meßgerätelabor, Kundendienst und Arbeitsvorbereitung.

Rundfunk- und Fernsehmechaniker als Fertigungsplaner

zur Planung der Prüffelder, der Fertigungsstrecken und der Wickelei, Festlegung der Arbeitsabläufe, Ermittlung der Zeitvorgabe.

Stücklisten-Sachbearbeiter

für die Arbeitsvorbereitung, Erstellung von Stücklisten, Festlegung von Lagernummern, Herausgabe der betrieblichen Unterlagen und Bearbeitung der Änderungen.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an die Abteilung „Personalwesen und Organisation" KUBA-IMPERIAL GMBH, 334 Wolfenbüttel, Postfach 360. Oder rufen Sie uns an unter (0 53 31) 8 32 82/3.

KUBA-IMPERIAL GMBH

Mitglied im Firmenverband der GENERAL ELECTRIC Company USA

Die europäische Organisation für Kernforschung in Genf

bietet eine Stelle für einen

Technischen Assistenten in Elektronik

Gesucht wird ein Ingenieur (grad.) mit mindestens 6 Jahren Erfahrung in Entwurf, Konstruktion und Test von elektronischen Geräten verschiedener Art.

Gute Englisch- oder Französischkenntnisse sind erforderlich.

Die Aufgabe besteht darin, einer Gruppe von Kernphysikern technische Hilfe und Unterstützung auf dem Gebiet der Elektronik zu geben. Die Arbeit schließt Entwurf, Konstruktion, Modifikation und Test von Geräten der Experimentalphysik ein, vorwiegend aus dem Bereich der Nanosekunden- und Hochspannungspulstechnik und der Digitaltechnik.

Weiterhin wird Unterstützung bei Aufbau und Wartung von Apparaturen für physikalische Experimente verlangt.

Das Laboratorium ist in Genf (Schweiz) landschaftlich reizvoll gelegen, und es wird ein attraktives, steuerfreies Gehalt geboten. Großzügige Kranken- und Altersversicherungen kommen hinzu.

Interessenten werden gebeten, ein Bewerbungsformular unter Angabe der Referenz NP-RE-143 anzufordern vom

Leiter der Personalabteilung
CERN
CH-1211 GENF 23/Schweiz

Wir sind ein bekanntes Unternehmen auf dem Rundfunk- und Fernsehsektor und

suchen für selbständige Konstruktionsarbeiten im Rundfunk-, Fernseh- und Blitzgerätebau einen jüngeren befähigten Ingenieur als

Konstruktions-Gruppenführer

der neben dem Fachwissen Bereitschaft zur Teamarbeit mitbringen und in der Lage sein muß, einem Team von qualifizierten Ingenieuren und Technikern vorzustehen. Bei entsprechender Leistung bestehen in absehbarer Zeit gute Aufstiegsmöglichkeiten.

Arbeitsklima und Dotierung sind gut. Bei der Wohnraumbeschaffung helfen wir.

Herren, die diese Chance nützen wollen, bitten wir um eine Kurzbewerbung mit Angaben über den Berufsweg, Gehaltswunsch und den frühesten Eintrittstermin unter Nr. 7657 N

Viel Geld verdienen!
Bei uns können Sie es! Nutzen Sie diese Chance!

Wir suchen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

die Freude an ihrem Beruf haben und ihn ernst nehmen, mit oder ohne Führerschein.

Von einer außergewöhnlich guten Bezahlung sprachen wir bereits. Das ist aber noch lange nicht alles. Sie kommen auch noch in den Genuß zusätzlicher Leistungsprämien und gegebenenfalls Tagesauslösung.

Weiterhin erwarten Sie ein gutes Betriebsklima im Kreis vorwiegend jüngerer Kollegen, moderne Arbeitsräume bzw. Kundendienstfahrzeuge, im Innendienst verbilligtes Mittagessen in eigener Kantine und andere Vergünstigungen, wie z. B. kostenlose ärztliche Betreuung.

Können wir Ihnen noch mehr bieten?

Bei diesem Angebot lohnt es sich bestimmt, Mitarbeiter im BIEBERHAUS, einem der größten Häuser seiner Art in Europa, zu werden.

Bitte bewerben Sie sich schriftlich oder persönlich nach vorheriger telefonischer Verabredung mit unserer Personalabteilung, Tel. (06 11) 29 01 81.

BIEBERHAUS

das führende techn. Kaufhaus im Rhein-Main-Gebiet
6 Frankfurt 1 · Zeil 17/23 · Telefon (06 11) 29 01 81

A PLACE IN THE SUN FOR A

Radio Serviceman

A leading South African distributor of nationally known radio products requires a radio serviceman for its workshop in Johannesburg. Applicants should be in the 25–35 age bracket and experienced in F.M. and A.M. transistorised radio circuitry.
A working knowledge of English is essential. Generous salary and liberal fringe benefits are offered, together with a high standard of living in one of the world's pleasantest climates.
Applications will be treated with the utmost confidence and should be made in writing to:

„Radio Serviceman"
P. O. Box 1524,
Johannesburg, South Africa.

Hochfrequenz-Ingenieur oder Techniker

für diverse Entwicklungsarbeiten
(Tuner- und Verstärker-Fertigung, Raum Düsseldorf)
nebenberuflich gesucht

Bewerbungen erbeten unter Nr. 7676 N an den Verlag.

Wir suchen nach Südbaden in den Schwarzwald:

Radio-Fernsehtechniker

arbeitsfreudig, umgänglich, mit breiten Kenntnissen u. Führerschein Kl. 3. Wir bieten dafür überdurchschnittliche Bezahlung! Wohnung kann von uns beschafft werden!

Telemagazin GmbH

Neutrale Werkstätte für Radio-Fernseh-Phono, Antennenbau
76 Offenburg, Werderstr. 2, Tel. 32 14

Suche Radio- und Fernsehtechniker-Meister

als Werkstattleiter bei bester Bezahlung für den Raum Kaufbeuren/Allgäu. Zuschriften erbeten unter Nr. 7641 P

Wir sind ein bekanntes Elektronik-Bauteile-Handelsunternehmen in Norddeutschland und suchen für unsere in Kürze zu eröffnende Filiale in Nürnberg einen

GESCHÄFTSFÜHRER

und mehrere

VERKÄUFER (mögl. Funkamateure)

Wir stellen uns einen Herrn vor, der über umfangreiche Kenntnisse auf dem Gebiet der Bauteile- und Halbleitertechnik verfügt, Verhandlungsgeschick besitzt und in der Lage ist, dieses Unternehmen auch kaufmännisch selbständig zu führen.

Für diese Vertrauensposition bieten wir zusätzlich zu einem Spitzengehalt Altersversorgung, Umsatztantiemen, Sonderurlaub und sonstige Vergünstigungen.

Bewerbungen werden streng vertraulich behandelt und sofort beantwortet. Zuschr unter Nr. 7668 D an den Franzis-Verlag

---

Interessante vielseitige Ingenieuraufgaben für Wissenschaft und Praxis sind bei uns zu lösen.

Hierfür suchen wir einen

Elektro- oder Physik-Ingenieur

Seine Aufgabe umfaßt die elektrische Messung mechanischer Größen bis zur Datenerfassung und Auswertung über Prozeßrechner. Kenntnisse an Rechnern sind erwünscht, aber nicht Bedingung.

Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen und Gehaltswünschen richten Sie bitte an die Geschäftsführung der

Versuchsgrubengesellschaft mbH
46 Dortmund, Tremoniastraße 13

Nach AROSA - SCHWEIZ

suchen wir

Radio- und TV-Techniker

für Werkstatt und Kundendienst. Angenehmes Arbeitsklima, gute Entlöhnung, zeitgemäße Sozialleistungen. Eintritt nach Übereinkunft.

Angebote erbeten an
F. Bassi, Radio-TV, CH-7050 Arosa
Telefon (0 81) 31 18 68

Projektingenieure
Vertriebsingenieure

Für die Projektierung von Anlagen und Systemen auf dem Sprechfunksektor und für den Vertrieb von Rundfunk- und Fernsehanlagen suchen wir

Diplom-Ingenieure

Die Aufgabenbereiche umfassen die selbständige und verantwortliche Projektierung im Rahmen eines Teams von Fachleuten und die technische und kommerzielle Bearbeitung von Projekten im In- und Ausland.

Unsere neuen Mitarbeiter sollten auf diesen oder ihnen verwandten Gebieten einige Jahre berufliche Erfahrung besitzen und die englische Sprache gut beherrschen.

Die zu besetzenden Stellen sind ausbaufähig und bieten gute Aufstiegsmöglichkeiten. Sie sind ihrer Bedeutung entsprechend dotiert.

Wir würden uns über Ihre Bewerbung, die vertraulich und schnell bearbeitet wird, freuen. Bitte richten Sie sie mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltswunsch an die Standard Elektrik Lorenz AG, Personalabteilung Standort Stuttgart, 7 Stuttgart-Zuffenhausen, Hellmuth-Hirth-Straße 42, Postfach 400749.

Im weltweiten ITT Firmenverband

SEL

Wir suchen einen

Reise-Ingenieur

für die Beratung unserer Kunden und für den Vertrieb von elektronischen Bauelementen.

Wir bieten:
festen Kundenstamm, selbständiges Arbeiten und überdurchschnittliches Einkommen.

DIMA-Elektronik · Karl Manger KG
7 Stuttgart-Vaihingen · Robert-Leicht-Str. 43

Stelle in der Schweiz

Radio- und Fernsehtechniker

(Süddeutscher Raum bevorzugt) findet interessante und abwechslungsreiche Tätigkeit im Innen- u. Außendienst in modernem Fachgeschäft. Hoher Anfangslohn. Voraussetzung: Freundlich und kontaktfreudig, an selbständiges Arbeiten gewöhnt!

Senden Sie Ihre Zuschrift mit Bild an **Radio-Television Manhart**
CH-4900 Langenthal (Bern) Schweiz · Telefon 0 63/2 40 40

Überall in der Welt arbeiten unsere

computergesteuerten Zeichensysteme

Unsere deutsche Vertriebsorganisation wächst rapide. Wollen Sie am weiteren Aufstieg mitarbeiten?

Für den technischen Kundendienst in Düsseldorf und anderen Städten des Bundesgebietes suchen wir

ELEKTRONIKER

möglichst mit Erfahrung in der Datenverarbeitung und mit englischen Sprachkenntnissen.

CALCOMP GMBH
4 Düsseldorf-Oberkassel, Düsseldorfer Straße 25a
Telefon 02 11 / 5 60 17

Rundfunk oder Elektromechaniker

für Musterbau und Laborversuche

KOSMOS KG
Armaturen- und Apparatebau

5038 Rodenkirchen
Bez. Köln
Schillingsrotterstr. 40
Telefon 30 00 71

Elektromechaniker

für die Fertigung von elektrischen Regelgeräten

mit Grundkenntnissen in der Elektronik zum sofortigen Eintritt gesucht.

Zur Durchführung von **Reparatur-** und **Wartungsarbeiten** an tontechnischen Anlagen im Zusammenhang mit der Schallplattenfertigung suchen wir einen fähigen

TECHNIKER

EMI ELECTROLA

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an

ELECTROLA GMBH Personalabteilung
5 Köln-Braunsfeld, Maarweg 149, Postfach 1363
Telefon 49 31 31

Persönliche Vorstellung nur nach vorheriger Vereinbarung.

Ihr Weg — ein Arbeitsplatz in der Elektronik!

Diplom-Ingenieure, Ingenieure, Elektro- und Feinmechaniker

für das Elektronik-Labor gesucht.

Erfahrung in der Elektronik, Regel- und Steuertechnik sowie Strahlenmeßtechnik erwünscht.

Dicken-, Flächen-, Längenmessung; Such-, Melde-, Regel-Steuer-Zählgeräte.

Geboten werden: Selbständige Dauerposition, der Position entsprechende Dotierung, Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung.

Bewerbungen an

KRICO-ELECTRONIC KG · Dr. Heer
588 Lüdenscheid/Westfalen · Telefon 36 48

Wir suchen für die Erweiterung unseres Elektroniklabors

einen Ingenieur und einen Techniker

mit guten Grundkenntnissen in der Elektronik, insbesondere in der Impulstechnik und Halbleiteranwendung.

Wir bieten ein vielseitiges und interessantes Arbeitsgebiet und umfangreiche Entwicklungsmöglichkeiten beim weiteren Ausbau der Abteilung.

Gerne erwarten wir Ihre Offerte oder Ihren Telefonanruf.

PRECISA AG
Rechenmaschinenfabrik
CH-8050 Zürich
Wallisellenstr. 333
Telefon 0 51-41 44 44

Rundfunkmechaniker

zur Ausbildung als Funkmechaniker zum Niederrhein gesucht. Gute Entwicklungsmöglichkeit. Ausbildung durch Bosch-Elektronik GmbH.

Angebote unter Nr. 7635 H an den Franzis-Verlag.

Radio-Fernseh-Techniker

mit Kenntnissen in Farb- und Transistortechnik in neueingerichtete Werkstatt sofort oder später gesucht.

ELEKTRO-WEBER, Radio - Fernsehen
3400 Göttingen, Weenderstraße 57, Tel. 5 59 07

Sie finden Arbeit in Zürich-City als

Radio - Fernseh - Techniker

Lernen Sie das schöne Zürich kennen!

in altrenomm. Fernseh-Fachgeschäft in Werkstatt und auf Kundenservice. Eintritt per Juni. Schöner, neuer Arbeitsort. Gutes Arbeitsklima. Maxim. Lohn. Dauerstelle.

Kurzofferte mit Zeugniskopie erbeten unter Nr. 44-610 Publicitas AG, CH-8021 Zürich.

Für unsere Zentrale in Lorch und unsere Technischen Büros in Düsseldorf, Frankfurt, Hamburg oder München, suchen wir

Kundendienst-Techniker

(Feinmechanik/Elektronik)

zur Wartung von hochwertigen wissenschaftlichen Geräten.

Gefordert werden persönliche Zuverlässigkeit, Fähigkeit zur selbständigen Arbeit und gute Fachkenntnisse. Erwünscht sind englische Sprachkenntnisse. Geboten werden Möglichkeiten zur fachlichen Weiterbildung (auch im Ausland), gute Bezahlung und Pkw.

colora

COLORA MESSTECHNIK GMBH
7073 Lorch/Württ., Postfach 5

Wir entwickeln und bauen elektronische Meßgeräte für die chemische Analyse. Zur Wartung der in Forschungsinstituten und Kliniken aufgestellten Geräten suchen wir in den Räumen **Hamburg, Köln und Frankfurt**

erfahrene

Kundendienst-Techniker

Wir erwarten gute Kenntnisse auf den Gebieten der Elektro- und Feinwerktechnik (auch Halbleitertechnik). Führerschein Klasse 3.

Wir bieten eine selbständige und vielseitige Tätigkeit innerhalb eines interessanten Kundenkreises, angemessene Bezahlung und Spesenersatz (Kilometerpauschale, Tagegeld).

Bitte übersenden Sie Ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf oder rufen Sie uns an.

EPPENDORF

EPPENDORF GERÄTEBAU
Netheler + Hinz GmbH · 2 Hamburg 63
Barkhausenweg 1 · Telefon 04 11/50 11 33

COLLINS

— ein Begriff für modernste Elektronik — sucht zum baldmöglichsten Eintritt

HF-Ingenieure und HF-Techniker

mit einschlägigen Kenntnissen der Hochfrequenztechnik und Elektronik. Kenntnisse auf dem Gebiet der Flugzeugelektronik sowie englische Sprachkenntnisse sind erwünscht, jedoch nicht Bedingung.
Der Arbeitsplatz befindet sich z. Z. noch am Flughafen Frankfurt, wird aber im Herbst in unser neues Werk Weiskirchen bei Offenbach verlegt.

HF-Ingenieure und HF-Techniker

mit einschlägigen Erfahrungen auf dem Gebiet der Luftfahrtelektronik mit speziellen Kenntnissen der Flugregeltechnik. Fachrichtung elektronische Ausrüstung erwünscht. Englische Sprachkenntnisse sind Voraussetzung. Wir geben Ihnen Gelegenheit zur Ausbildung im In- und Ausland. Der Arbeitsplatz befindet sich im Wartungszentrum am Frankfurter Flughafen.

Systemingenieure

für die Entwicklung, den Bau und die Überwachung von Kommunikationsanlagen in Bodenstationen, transportablen Stationen und zum Einbau in Schiffen.
Die Beherrschung der englischen Sprache ist Voraussetzung.
Wir erwarten die Bewerbung erfahrener HF-Ingenieure.

Project Coordinator

für die Analyse des Betriebsablaufs und die Ausarbeitung von Arbeitsstandberichten sowie als Kontaktperson zu unserem Stammhaus und den europäischen Zweigstellen.
Die Beherrschung der englischen Sprache ist Voraussetzung.
Wir erwarten die Bewerbung erfahrener HF-Ingenieure.

Wir erwarten von Ihnen Initiative, Selbständigkeit, die Fähigkeit analytisch zu denken, sich ständig auf neue Aufgaben einzustellen und die Bereitschaft zum Teamwork.
Wir bieten bei guter Bezahlung interessante und vielseitige Tätigkeit.
Bitte, rufen Sie uns an oder richten Sie Ihre schriftliche Bewerbung mit kurzgefaßtem Lebenslauf, der Angabe Ihres frühesten Eintrittstermins und Ihrer Gehaltswünsche an

COLLINS RADIO COMPANY GMBH · 6000 Frankfurt (Main) · Flughafen · Telefon 69 23 27

BBC
BROWN BOVERI

In unserem modernen Elektronik-Labor werden von einem kleineren Team interessante Probleme der industriellen

Elektronik

gelöst, dieses Team soll vergrößert werden. Wir suchen daher qualifizierte

Diplom-Ingenieure

und

Ingenieure

für folgende Arbeitsgebiete:

Entwicklung von Prüfeinrichtungen und Prüfverfahren für die Serienprüfung von elektronischen Geräten

Erprobung elektronischer Geräte im anwendungsorientierten Versuch

Beschreibung elektronischer Geräte in Datenblättern, Katalogen und Serviceanleitungen.

Wenn Sie diese Aufgaben interessieren, sollten Sie mit uns über eine Mitarbeit sprechen. Sie können uns unter Mannheim (06 21) 3 81 26 75 zwecks einer ersten Information anrufen.

Ihre schriftliche Bewerbung richten Sie bitte unter dem Kennzeichen „EP" an die Personalabteilung der

BROWN, BOVERI & CIE · AKTIENGESELLSCHAFT

6800 Mannheim 1, Postfach 351

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.70 + 11 % Mehrwertsteuer. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.– zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen" können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rdf.-FS-Techniker, 34 J., ledig, in ungek. Stellg. Entw. Labor od. HF-Gebiet. Wünsche Einwanderung nach USA. Angebote unter Nr. 7652 G

Rundfunk-Technik., 31 J., sucht neue Tätigkeit (nur Werkstatt) i. Raum Darmstadt. Angebote unter Nr. 7664 Z

Rdf.-FS-Techniker, 22 J., mit eigenem Pkw, sucht Wirkungskreis in Wirtschaft oder Industrie. Angebote unter Nr. 7666 B

Rdf.-FS-Techniker, 38 J., ledig. Langjährige Reparaturerfahrung im Innen- und Außendienst. Kenntnisse in Farb-FS-Reparatur, will sich verändern. Bevorzugt süddeutscher Raum, auch Ausland angenehm. Angebote unter Nr. 7667 C

Elektromeister, Rundfunk- und Fernsehtechniker mit langjähriger vielseitiger Erfahrung auf dem Reparatursekt. sucht Position als Leiter einer Kundendienststelle. Zuschriften unt. Nr. 7673 K

Rdf.-FS-Techniker, 37 J., mit Industrieerfahrung, sucht Vertrauensstellung im süddeutschen Raum. Verkauf und Service, elektronische Musikinstrumente bevorzugt. Angebote unter Nr. 7674 L

Radio-FS-Techniker, mit abgeschl. FFS-Kurs und Elektrolehre, in ungekündigter Stellung, sucht neuen Wirkungskreis. Führerschein Kl. 3 vorhanden. Angebote unter Nr. 7675 M

Erfahrener SCHALTBILDZEICHNER (Techniker, 40, verh., 2 K.), der auch techn. Beschreibung. (HF, Elektronik) anfertigt, sucht interessante Anstellung zum 1. 10. 1969. Angebote werden erbeten unter Nr. 7685 C

Radio-Fernsehtechniker, 21 Jahre, versiert in Schwarzweiß, Farbe und Transistortechnik, sucht sich zu verändern. Angebote unter Nr. 7687 E erbeten

FS-Techniker (Werkstattleiter), 28 J., verh., Führersch. Kl. 3, sucht neuen Wirkungskreis. Angebote unter Nr. 7683 A

FS-Techniker od. Meister f. FS-Service n. Offenburg gesucht. Bieten übertarifl. Bezahlg., 5-Tage-Woche, Weihnachts- u. Urlaubsgeld, gutes Betriebsklima. Möbl. Zi. od. möbl. Wohnung kann gest. werden. Angeb. an: Fa. Chr. Dekker, 76 Offenburg, Heinrich-Hertz-Str. 24, Telefon (07 81) 44 35

Rundfunk- und Fernsehtechniker mit Kenntnissen in Transistor- und Farbfernsehtechnik zum 1. Juli 1969, oder früher, bei guter Bezahlung gesucht. Bewerbungen an Elektro-Sellmaier, 888 Dillingen, Königstr. 24, Tel. 0 89 21/369

FS-Techn.-Meister u. FS-Techniker per sofort oder später (Raum Lüdenscheid) gesucht. Wohnung kann gestellt werden. Gehalt nach Vereinbarung. Zuschriften erbeten unter Nr. 7614 D

VERKAUFE

15-W-Hi-Fi-Lautsprecher 12500 G, 16 Ω, 30 cm Φ, 30–6000 Hz, 86.– DM. Zuschrift. unter Nr. 7682 Z

FUNKSCHAU 1946–67, ungeb., kpl., Bestzust., geg. Höchstgeb. abzug. Schoeneck, 6521 Bechtheim

Verkaufe **Kurzwellenempfänger Geloso G 4 214.** Bernd Mollerus, 8 München 81, Elektrastr. 5/13

FUNKGERÄT PYE mobil, 6/12 V, 2 m, 15 W HF, ca. 60 km Reichw., kpl. (2275 DM) f. 495 DM. 84 FUNKSCHAUHEFTE, Bastelmaterial, billig! Krause, 504 Brühl, Römerstr. 442, Ruf 4 55 82

Plattensp. PE 33 – Studio. SABA-Freibg. 100 Stereo vollautom. SABA-Tonbandg. 300-SH. Dynacord MV 15-W-Verstärker mit Isophon-Hi-Fi, kompl. in Nußb.-Eckschrank. Ecko-Fernseh. 9"-Röhre, Wechselstr. Alles neuwert. geg. Höchstgebot. Angebote unter Nr. 7647 Z

Kompl. Fernkurs Radio- und Fernsehmeister (mit Farbfernsehen) günstig zu verkaufen. Angebote unter Nr. 7650 E

Tr.-Stereo-Verstärker, 2× 36 W, 390 DM, KW-Send., 350 W, 320 DM, DYMO-Prägeger., 6 mm, 48 DM, 10-Tr.-Radio, MW u. UK, 68 DM. H. Requardt, 326 Rinteln, Postfach 1432

FUNKSCHAU-Abonn. u. 6 Jahrgänge bis 1969 à Jahrg. 12 DM gibt sofort ab. 5911 Herzhausen/Mehrländer

1 Nordmende VHF-Wobbler UW-958 gegen Gebot. Zuschr. unt. Nr. 7662 T

SEL-Fernlehrgang f. FFS, kompl. m. neuen Bausätzen. 50 % u. N-Preis zu verk. Zuschr. u. Nr. 7663 X

Verkaufe Oszillograf Hameg HM 107, mit Teiler u. Demodulatortastk., 280 DM. HF-Signalgenerator TE 20 Jennen, 70 DM. Grundig Stereo-Endverstärker NF 1, 2 × 8,5 W, 50 DM. Alle Geräte wenig gebraucht. Erwin Müller, 717 Schw. Hall, Mörikestraße 18

Zweistrahleinschub, Typ C–A, für Tektronix-Oszillografen. Preisangeb. unter Nr. 7684 B

Verkaufe FUNKSCHAU 1959–1968. Angebote an Labes, 237 Rendsburg, Breslauer Str. 77

1 Philips-Wobbl. GM 2889, kpl. m. Quarz, sehr guter Zustand, DM 560.–. Ing. D. Jäck, 7911 AY, Fischerstraße 1

Verk. SSSH S R 600 ufb. 700 DM. R. Hartwig, 4054 Lobberich, Ostd. Weg 23

Nordmende Globetrotter-Amateur, m. Garantie u. Stereo-Steuergerät Braun TS 45/1, preiswert abzugeben. E. Wieser, 4782 Erwitte, Postfach 29

FUNKSCHAU 55–68 kpl., 47–54, 28–39 teils kompl. Angeb. unt. Nr. 7670 F

Verkaufe geg. Geb.: KW-Bestrahlgs.-Ger. (C. Lorenz) aus Arztprax., auch f. Amateure interessant. Orig. Hammond Orgelpedal (M 3), FUNKSCHAU kompl. 1950–68. Angebote unter Nr. 7671 G

SUCHE

Suche billig. Bildmustergenerator, schwarzweiß. Zuschr. unt. Nr. 7658 P

Suche gebraucht. Verstärkerteil mit Mischpult, auch rep.-bedürftig, für Dynacord Echocord Studio. Angebote an Friedrich Rau, 2801 Posthausen, Hellwege 111

Suche dringend Siemens-Antennenverstärker, neu od. gebraucht: SAVE 334 bW, SAV 326 aW, SAV 331 W. Angebote unter Nr. 7651 F

Suche AR 88, neu od. gebr. Angeb. an P. Ackermann, 6 Frankfurt NO 14, Dortelweiler Str. 20b

Gebr. Heathkit-2-m-Transceiver HWA-17. Waas, 645 Hanau, Mozartstr. 5

Auto-Telefon od. UKW-Sprechfunkgerät (evtl. defekt) gesucht. Angebote m. technischen Angab. an Mittag, 5411 Immendorf, Kunzenhorn

Schüler sucht gebr. Oszillograf. IO-12 E od. ä. Angeb. unt. Nr. 7669 E

Gebr. Bildmustergenerat. zu kauf. gesucht. Angeb. m. Preis u. Zustand bitte unter Nr. 7688 F

Suche gebr. Monoverst. ab 30 W, mögl. mit Lautsprech. W. von Heesen, Gladbeck, Lübecker Str. 7

Kaufe: Nordmende-Oszillograf UO 963 od. 965. Angebote an F. Ohnemus, 773 Villingen, Keferstr. 2

VERSCHIEDENES

2 Techniker übernehmen Löt- u. Montagearbeiten, kompl. Werkstatt vorh. Angeb. unt. Nr. 7681 X

Technikerteam übernimmt Bestückung von Leiterplatten, Verdrahtung u. Montage von elektronischen Geräten und dgl. Guteinger. Werkstatt für Abgl.- u. Prüfmöglichk. vorh., garantiert saubere Arbeit. Angebote unter Nr. 7686 D oder Telefon 0 64 61/311

Fernsehtechniker, 10 Jahre Berufspraxis, sucht nebenberufliche Tätigkeit. Zimmermann, 1 Berlin 49, Goldschmidtweg 47

Wo fehlt Techniker? Gut eingericht. HF-NF-Labor sucht Geschäftsverb. Anfertig. v. Null- u. Kleinserien n. Ihren Unterlag. Übern. v. Servicearb. f. Ela-Haush.-, FS- u. Rundfunkgeräten. Angebote unter Nr. 7660 R

Übernehme Bestückung v. Platinen, Verdrahtung, Instands. v. Bausätzen usw. Saubere Arbeit. Zuschr. unter Nr. 7656 M

Unternehmen der RF-FS-Branche mit Erfahrungen in d. Fertigg. übernimmt laufd. Entwurf und Montagearbeit. Es kann auch eine Serienfertigung aufgezog. werden, da in dem Gebiet noch genügend Arbeitskräfte zur Verfügung stehen. Zuschrift. unter Nr. 7655 L

Rundfunk-Fernseh-Fachgeschäft mit mod. Werkstatt u. Kundendienstfahrzeug. übernimmt noch Service- oder Kundendienstarbeiten im Raum Ober-, Mittel- oder Unterfranken. Zuschriften unter Nr. 7654 K

FS-Techn.-Meister sucht Wirkungskr. als Konzessionstr. Ang. u. Nr. 7421 B

Übernehme Montage von **Heathkit-Bausätz.**, schnell und preiswert. Sie erhalten die Geräte betriebsfertig, fachgemäß zusammengebaut und sparen noch dabei. Zuschriften unter Nr. 7672 H

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Kaufe

jeden Posten Halbleiter, Röhren, Bauteile und Meßgeräte gegen Barzahlung.

RIMPEX OHG
783 Emmendingen
Postfach 1527

Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.

Arit Elektronik
1 Berlin 44, Postf. 225
Ruf 68 11 05
Telex 01 83 439

Kaufe gegen Kasse

Röhren, Transistoren, Bauteile usw.

863 Coburg, Fach 507
Telefon 0 95 61 / 41 49

Erfolg mit

AEG

TELE FUN KEN

Rundfunk — Fernsehen

Überall in der Welt zeugen hochwertige TELEFUNKEN-Produkte von der Leistung unseres Unternehmens. Das europäische Farbfernseh-System PAL ist einer der jüngsten Meilensteine in unserer Entwicklung. Wir haben uns weitere große Aufgaben gestellt.

Haben Sie Lust, an deren Lösung verantwortlich mitzuarbeiten?

Wir suchen

Diplom-Ingenieure

Fachrichtung Nachrichtentechnik

für selbständige theoretische und praktische Bearbeitung komplizierter Schaltungen in der Vor- und Grundlagenentwicklung.

Ingenieure (grad.)

Fachrichtung Nachrichtentechnik

für die Entwicklung von Schaltungen in neuester Technik einschließlich integrierter Schaltkreise für Rundfunk- und Fernsehgeräte und
für die Qualitätskontrolle.

Fachrichtung Nachrichtentechnik, Feinwerktechnik oder Maschinenbau

als Rationalisierungs-Ingenieure mit besonderem Interesse für Arbeitsvorbereitung, Zeitstudien und Programmplanung;

als Konstrukteure für die Fernsehgeräte-Entwicklung oder
als Betriebs-Ingenieure.

Für alle Aufgabengebiete steht unser Großrechner TR 4 zur Verfügung.

Wir bieten gesicherte Arbeitsplätze, leistungsgerechte Bezahlung und vielseitige soziale Leistungen.

Für Jung-Ingenieure ist die Einarbeitung in die vielseitigen und interessanten Aufgabengebiete gegeben. Die Erfahrung von Bewerbern mit mehrjähriger Berufspraxis wissen wir zu honorieren.

Bewerbungen erbitten wir mit handgeschriebenem Lebenslauf und Zeugnisabschriften unter Angabe des Gehaltswunsches sowie des frühestmöglichen Antrittstermins.

AEG-TELEFUNKEN
Fachbereich Rundfunk- und Fernsehgeräte
3 Hannover, Göttinger Chausee 76

PHILIPS

Schreibmaschinenmechanikern
Elektromechanikern
Feinmechanikern

mit Grundkenntnissen in NF-Verstärkertechnik oder Transistortechnik (vielleicht bis heute vor allem als Hobby!) bieten wir Gelegenheit zu einer beruflichen Weiterentwicklung Richtung Wartung und Service von

Tonbandgeräten

Jüngere Fachleute (Alter 21 – 24) werden bei uns durch geschulte Fachkräfte in ihre Aufgaben eingeführt.

Interessenten, für eine längerfristige Tätigkeit auf diesem Gebiet, laden wir ein, sich mit einer Kurzofferte an unsere Personalabteilung zu wenden oder telefonisch ein Anmeldeformular zu verlangen.

PHILIPS AG
Personalabteilung
Edenstr. 20, CH-8027 Zürich
Telefon 051/442211
intern 327

Wir suchen im Rahmen der Erweiterung unseres Betriebes einen

Rundfunk- und Fernseh-Meister

als technischen Leiter.

Es handelt sich um eine absolut selbständige Dauerstellung, die eine zuverlässige und verantwortungsvolle Persönlichkeit mit Eigeninitiative und Erfahrung in der Menschenführung erfordert.

Wir bieten ein der Stellung angemessenes Gehalt, Wohnung kann gestellt werden. Auch junge Meister finden in unserem modern und rationell eingerichtetem Betrieb alle Voraussetzungen für einen erfolgreichen Aufbau ihrer Existenz.

Radio-Fernseh-Fachgeschäft Hans Morla

517 Jülich
Große Rurstraße 5 Telefon 23 69

5171 Welldorf Krs. Jülich
Bahnhofstraße 4a Telefon 3 93

Für unsere Marketing-Abteilung suchen wir

Elektronik-Techniker

mit sehr guten Englisch-Kenntnissen für das Schreiben von Datenblättern und Handbüchern von unseren Instrumenten. Bitte bewerben Sie sich bei unserer Personalabteilung.

Hewlett-Packard GmbH, 703 Böblingen, Herrenberger Str. 110
Postfach 250, Telefon 66 71

Wegen Erweiterung meiner Werkstätten suchen wir sofort oder später

FERNSEHTECHNIKER

Leistungsgerechte Bezahlung, mod. Werkstatträume, Wohnung kann gestellt werden.

RADIO PÖSSL
ING. WALTER PÖSSL
NÜRTINGEN · NECKARSTEIGE 15 · RUF 6133

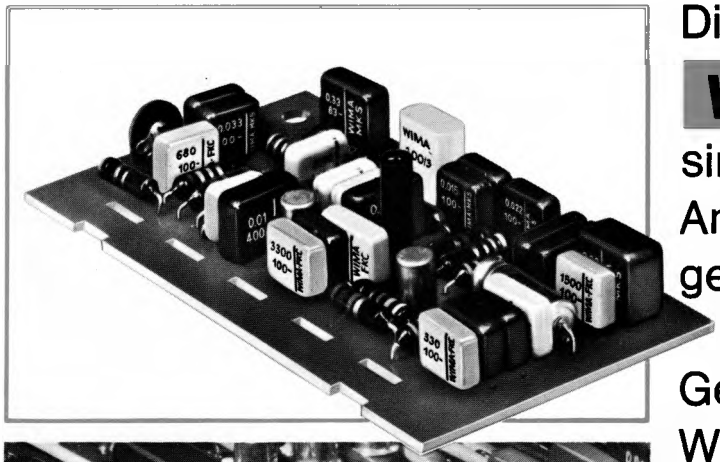
INSERENTENVERZEICHNIS

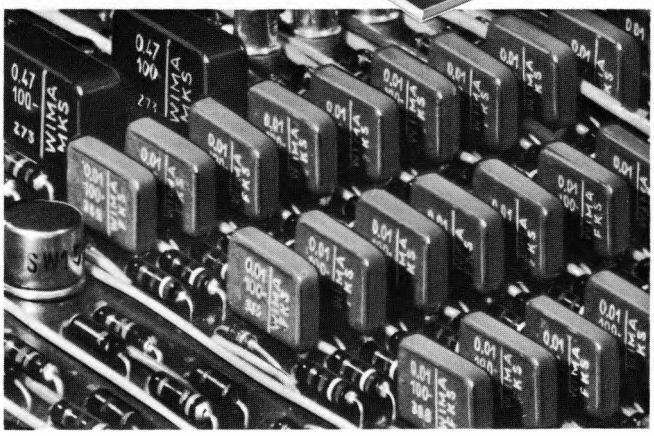
(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite
AEG-Telefunken	892
AGIMEX	916
AKAI	866
Akkord	853
Amato	909
Ampex	850
Arlt	912, 933
ATES	848
Audax	859
Bauer	914
Bergmann	916
Bernstein	911
Beth	858
Beyer	847
Bielstein	914
Bilgen	910
Bi-Pak	910
Blum	936
Böhm	918
v. Borstel	918
Bosch	841
Bretschneider	914
Busch	909
C + C Electronics	915
Christiani	919
Coleman	916
Conrad	907, 908, 915
D. Conrad	918
Deetjen	916
DFG	854
Edelmann	852
Elektro-Versand	916
Electronica Kopenhagen	852
Electron Music	916
Ensslin	912
ERSA	907
Euratele	911
E-W-E	918
Fachg. für Informations- und Communikationsmittel	916
Femeg	913
FFB	915
Fern	915
Fernseh-Service-Gesellschaft	916
Friedrich & Co.	913
Funat	917
Funke	913
Funk-Techn.-Electronic	909
Gossen	864
Gröteke	917
Grommes	915
Gruber	916
Grundig	843
Heathkit	844, 845
Heer	909
Heinze & Bolek	913
Heinzmann	913
Hemmer	918
Heninger	913, 914, 915
Höke	856, 909, 911
Hofacker	916
Hübner	916
Inst. für Fernunterricht	915, 917
Isophon	862
Jung	917
Kahrsch	916
Kaminzky	933
Kassubek	910
Kathrein	849
Kirks	916
Knecht	909
Koch	916
Konni	917
Kroha	858
Kroll	913
Kunz	917
Leader	854
Leymann	862
Maier	918
Meisterlehrwerkstatt des Kreises Norderdithmarschen	917
Metrix	857
Mikrofonbau	855
Mössinger	921
Müller	918
Müter	914
Nadler	860, 861, 908
Neumüller	839, 858, 908
Neye	859
Niedermeier	912
Nivico	914
Nordmende	891
Ossig	916
Philips	863
Polytron	840
Rael-Nord	911, 915
Rausch	913
Reichelt	915
Revox	865
Rhein-Ruhr-Antennen	918
Richter & Co.	916
RIM	846
Rimpex	933
Rütten	912
SEL	838
Sennheiser	868
Siemens	881
Sihn	851
Simprop	916
Schäfer	910
Schreppel	907, 914
Schünemann	910
Schukat	908
Stein	918
Studiengemeinschaft	917
Stürken	914
Taunus-Funk-Technik	918
Telefunken	867
Thuir	917
Tig	856
Tokai	859
Toshiba	842
Valvo	882
Verlag Techn. Rundschau	908
Visaphon	908
Vogel	916
Wagner	916
Waltham	912
Wega	905
Weiss	856, 914
Westermann	935
Würtz	909
Wuttke	918
Zars	916
Zitzen	918

Wenn Sie zweckmäßige und auch technisch gut aussehende Bauelemente für Ihre Leiterplatten bevorzugen, dann wählen Sie

WIMA-Kondensatoren





Die Reihen

WIMA-MKS-FKS-FKC

sind für die jeweiligen Anwendungsfälle optimal geeignet. Ob Sie HI-FI-, FS- oder elektronische Geräte zu bestücken haben, WIMA-Kondensatoren sind für Sie immer vorteilhaft. Sehen Sie sich einmal eines der vielen Geräte führender Marken an, die mit WIMA-Kondensatoren bestückt sind. Sie werden überzeugt sein!

WIMA-MKS: Metallisierte Polyester-Kondensatoren, geringe Abmessungen, günstige Einbaumöglichkeiten, große Packungsdichte, Nennspannungen ab 63 V-.

WIMA-FKS: Mit Metallfolienbelägen und Polyester-Dielektrikum, Vorzugswerte 4700 pF bis 0,022 µF.

WIMA-FKC: Mit Metallfolienbelägen und Polycarbonat-Dielektrikum, Vorzugswerte 100 pF bis 4700 pF, nahezu linearer TKC.

WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 408012

Suchen Sie Stanzqualität?

BLUM
Trafobleche

Seit 45 Jahren fertigen wir Transformatorenbleche. Nutzen Sie unsere Erfahrungen im Schnittwerkzeugbau. Nehmen Sie unsere technische Beratung in Anspruch. Unsere Stanzqualität und unsere Beratung sichern Ihnen Wettbewerbsfähigkeit und damit Ihren Marktanteil.

E. BLUM KG
7141 Enzweihingen
Tel. (0 70 42) 56 43/44
FS 07 263882
4640 Wattenscheid
Tel. (0 23 27) 8 80 31
FS 08 25866

regio

Mit freundlicher Genehmigung der WK-Verlagsgruppe für bastel-radio.de